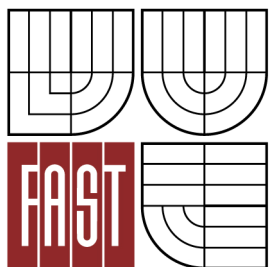




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY BIOLOGY PARK BRNO PREPARATION FOR CONSTRUCTION MANAGEMENT BIOLOGY PARK BRNO

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

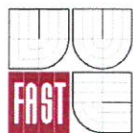
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016



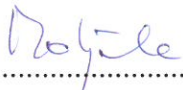
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T043 Realizace staveb
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

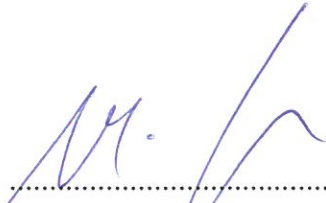
ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. Ludmila Šťastná
Název	Příprava realizace stavby Biology Park Brno
Vedoucí diplomové práce	Ing. Radka Kantová
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2015
Datum odevzdání diplomové práce	15. 1. 2016

V Brně dne 31. 3. 2015


.....
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu




.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2014
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
ŠLANHOF., J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

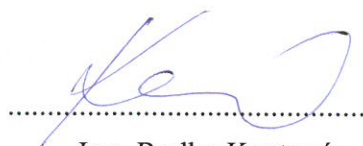
Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu. Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Radka Kantová
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Ludmila Šťastná

Název diplomové práce: **Příprava realizace stavby Biology Park Brno**

Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu
2. Koordinační situace stavby včetně dopravního značení
3. Časový a finanční plán stavby – objektový
4. Projekt zařízení staveniště: výkresová dokumentace - zpracování výkresu ZS a zprávy k ZS včetně bilancí zdrojů, časový plán budování a likvidace objektů ZS
5. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů
6. Časový plán hlavního stavebního objektu SO01, technologický normál a časový harmonogram
7. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hrubou vrchní stavbu
8. Technologický předpis pro hrubou vrchní stavbu
9. Kontrolní a zkušební plán kvality pro plochou střechu nad 4.NP
12. Jiné zadání: Položkový rozpočet hrubé stavby SO01, Zpráva BOZP, Návod na užívání stavby, Výkresy ZS pro tři etapy: zakládání, hrubá vrchní stavba, dokončovací práce
13. Specializace z oblasti: Vybrané stavebně technologické detaily pro monolitické konstrukce a ocelové konstrukce, Optimalizace návrhu bednění, obrátkovost bednění, cyklogram realizace stropní konstrukce nad 1.NP

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 31.3.2015.....

Vedoucí práce:

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

Ing. PETR JUREČEK
OHL ŽS, a.s.
BUREŠOVA 938/17
660 02 BRNO - STŘED

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

.....
studentovi

jméno LUDMILA ŠTASTNÁ

datum narození 27.10.1990

bydliště HOVORANY 109, HOVORANY 696 12

který je studentem studijního oboru

REALIZACE STAVEB

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce.

V Brně, dne

OHL ŽS

OHL ŽS, a.s.
Burešova 938/17, CZ/602 00 Brno, Veverí
IČ: 463 42 796, DIČ: CZ46342796

288

JUREČEK PETR

podpis oprávněné osoby

razítko

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá přípravou realizace stavby Biology Park Brno. Cílem je určit časovou, finanční a materiálovou náročnost stavby a také stanovit vhodný způsob technologie výstavby. Práce je zaměřena na hlavní stavební objekt SO 01 - Budova laboratoří a kanceláří, avšak některé části práce jsou řešeny pro celou stavbu. Je vypracována stavebně technologická studie, na kterou navazují podrobně řešené vybrané části stavebně technologického projektu zabývající se danými konstrukcemi. Část práce je věnována optimalizaci návrhu množství bednění, které je nutné pro realizaci stavby.

Klíčová slova

stavebně technologická studie, stavebně technologický projekt, monolitická konstrukce, ocelová konstrukce, projekt zařízení staveniště, bednění monolitických konstrukcí, technologický předpis hrubé vrchní stavby, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán, položkový rozpočet hrubé stavby, propočet stavby dle THU, plán zajištění materiálových zdrojů, technologický normál, časový plán, finanční plán

Abstract

The thesis deals with the preparation of construction works Biology Park Brno . The goal is to determine the time, financial and material demands of the building and determine the appropriate method of construction technology . The work is focused on the main building object SO 01 - Building laboratories and offices , but some parts are addressed to the whole building. It is elaborated construction technology study , which followed closely solved the selected part of building technology project dealing with the given structures. Part of the work is devoted to the design optimization of the amount of formwork , which is necessary for construction.

Keywords

construction and technological studies, structural and technological project, monolithic construction, steel construction, project construction site, formwork monolithic structures, technological prescription rough superstructure, design mechanical assembly, inspection and test plan, itemized budget shell construction, calculation structures according THU, plan for securing material resources, technology standard, timetable, financial plan

...

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Ludmila Šťastná *Příprava realizace stavby Biology Park Brno*. Brno, 2016. 203 s., 23 ks. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15.1.2016



.....

podpis autora
Bc. Ludmila Šťastná

Poděkování

Děkuji paní Ing. Radce Kantové za odborné vedení, ochotu a trpělivost při zpracování této práce. Dále děkuji firmě OHL ŽS, a.s. za poskytnutí projektové dokumentace a realizačnímu týmu pod vedením Ing. Petra Jurečka za informace o řešené stavbě. Také děkuji zaměstnancům firmy PERI, spol. s r.o. za odborné rady a konzultace.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat celé rodině za podporu při studiu. Velké díky patří také mému příteli za nekonečnou trpělivost a podporu během celého mého studia.

Obsah

Úvod.....	11
1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu	12
2. Studie realizace hlavních technologických etap objektu SO01	25
3. Technická zpráva zařízení staveniště	52
4. Technologický předpis hrubé vrchní stavby.....	74
5. Návrh strojní sestavy.....	97
6. Kontrolní a zkušební plán ploché střechy	123
7. Časový plán objektu SO01	132
8. Technologický normál	136
9. Propočet stavby dle THU	141
10. Rozpočet hrubé stavby SO01	154
11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	165
12. Návrh množství bednění.....	175
13. Návod na užívání stavby	184
Závěr	196
Seznam obrázků.....	197
Seznam tabulek.....	198
Seznam zkratk.....	200
Seznam zdrojů	201
Seznam příloh.....	203

Úvod

Diplomová práce se zabývá přípravou realizace stavby Biology Par Brno, která se nachází v areálu univerzitního kampusu v Bohunicích. Hlavní stavební objekt tvoří budova laboratoří a kanceláří, která bude hlavní náplní této práce. Další součástí je jednopodlažním parkovacím objektem, přilehlé komunikační a zpevněné plochy a nezbytné přípojky inženýrských sítí.

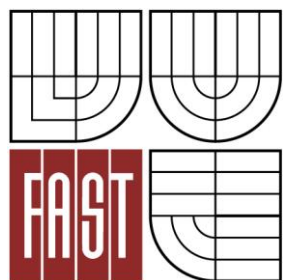
Cílem této práce je zjistit objem finančních prostředků a definovat časovou náročnost pro realizaci stavby či její části. Také je nezbytné navrhnou správný způsob výstavby a s tím související zařízení staveniště s vhodným provozem.

Pro dosažení jmenovaných cílů bude nejprve vypracována stavebně technologická studie, obsahují základní koncept řešení jednotlivých konstrukcí zájmového objektu. Na tento dokument budou navazovat podrobně řešené vybrané části stavebně technologického projektu zadaných dílčích konstrukcí. Realizace objektu bude rozdělena do tří etap a pro každou bude vypracováno zařízení staveniště dle požadavků probíhajících prací.

Část práce bude věnována problematice realizace monolitických konstrukcí. Bude řešena optimalizace návrhu množství bednění, které je nutné pro výstavbu, s ohledem na ekonomické a časové aspekty.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Obsah

1.1	Základní údaje o stavbě	14
1.2	Základní údaje o území	14
1.3	Účel stavby	14
1.4	Nápojení na dopravní a technickou infrastrukturu.....	15
1.5	Návrhové kapacity	15
1.6	Členění stavby na objekty	16
1.7	Základní charakteristika objektové sestavy	16
1.7.1	SO 01 Budova kanceláří a laboratoří.....	16
1.7.2	SO 02 Parkovací objekt	16
1.7.3	SO 03 Přípojka vodovodu.....	17
1.7.4	SO 04 Přípojka kanalizace	17
1.7.5	SO 05 Přípojka plynovodu.....	18
1.7.6	SO 06 Přípojka el. energie (VN)	18
1.7.7	SO 07 Zpevněné plochy a komunikace	18
1.7.8	SO 08 Sadové úpravy	19
1.8	Konstrukční řešení objektu SO 01	19
1.8.1	Zemní práce.....	19
1.8.2	Základové konstrukce.....	19
1.8.3	Svislé konstrukce.....	20
1.8.4	Vodorovné konstrukce.....	20
1.8.5	Schodiště	20
1.8.6	Výtahy.....	21
1.8.7	Obvodový plášť	21
1.8.8	Zastřešení	21
1.8.9	Výplně otvorů.....	21
1.8.10	Úpravy vnitřních povrchů	22
1.8.11	Podhledy	22
1.8.12	Podlahy	22
1.8.13	Izolace proti vodě	22
1.8.14	Protiradovoná izolace	23
1.8.15	Izolace tepelné a zvukové	23
1.9	Nápojení stavby na dopravní infrastrukturu	23
1.10	Nápojení stavby na technickou infrastrukturu	23
1.11	Popis staveniště	23
1.12	Řešená část stavebně technologické projektu	24

1.1 Základní údaje o stavbě

Údaje o stavbě

Název stavby: Biology Park Brno

Místo stavby : Brno - Bohunice

Údaje o investorovi

Biology Park Brno a.s.,

Heršpická 813/5, 639 00 Brno

IČ: 41602706

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Bursík Holding, a.s.

Belgická 196/38, 120 00 Praha 2

IČ: 28223063

Údaje o zhotoviteli stavby

OHL ŽS, a. s.

Burešova 938/17, Veveří, 602 00 Brno

IČ 46342796

1.2 Základní údaje o území

Stavební pozemky pro navrhovanou stavbu se nachází v katastrálním území Bohunice (okres Brno - město). Stavba je situována v areálu Univerzitního kampusu Bohunice Masarykovy univerzity. Širší okolí je tvořeno obydlí městskou částí Starého a Nového Lískovce, Bohunic a Kamenného vrchu.

Řešené území je z jihu ohraničeno ulicí Kamenice, odkud se svažuje směrem na sever do území porostlého zelení. Na západní straně tvoří hranici stávající objekt biotechnologického inkubátoru INBIT. Na východě se bude nacházet navržený objekt lékařského domu. Období jeho výstavby je plánováno paralelně s výstavbou BTP. V půli řešeného území prochází ulice Studentská.

Území leží v oblasti brněnského masívu. Z provedeného inženýrsko-geologického průzkumu je známo, že je tvořeno složitými souvrstvími jílu a spraší. Hladina podzemní vody se nachází v hloubce 12 m pod terénem.

Lokalita se nenachází v záplavovém území ani v poddolované oblasti. Stavbou nebudou narušeny stávající odtokové poměry daného území.

1.3 Účel stavby

Stavba Biology Park je navržena pro výzkum a vývoj v oblasti biotechnologických a biomedicínských aplikací. Vytváří také prostředí pro podporu a

rozvoj spolupráce podnikatelských subjektů s vysokými školami a vědeckými pracovišti.

Biology Park Brno je novostavba trvalého charakteru.

1.4 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

Lokalita Univerzitní kampusu MU je velmi dobře dopravně dostupná. Nachází se v blízkosti ulice Bítešská, která leží na trase mezi dálnicí D1 a velkým městským okruhem. Komunikace Bítešská umožňuje sjezd na ulici Kamenice, která prochází z jižní strany kolem stavby Biology Parku. Příjezd ke stavbě je možný po ulici Studenstká v obou směrech, která je přístupná z přímo z ulice Kamenice nebo přes ulici Netroufalky.

Území stavby je nutné doplnit o některé sítě technické infrastruktury. V blízkosti objektu SO01 bude vybudována nová kiosková trafostanice, ze které bude objekt napájen přes přípojku VN. Pro zásobování stavby pitnou vodou bude realizováno prodloužení stávajícího vodovodu uloženého pod chodníkem ulice Studenstká. Nová trasa je navržena v délce 149,84 m z potrubí z tvárné litiny DN 200 s hloubkou uložení 1,5 m. Trasa potrubí bude pokračovat pod stávající komunikací v chrániče HDPE Ø 350 x 13,5mm, kde bude vedení provedeno protlakem. Dále bude potrubí vedeno podél severní strany ulice Studenstká. Prodloužení bude ukončeno hydrantem cca 21 m za stavbou Biology Parku.

Pod komunikací ulice Studenstká, která prochází územím stavby, je vedena stávající splašková kanalizace DN 300 v litinovém potrubí. Stávající plynovodní potrubí STL 500 je vedeno pod chodníkem ulice Kamenice.

Napojení objektu na sítě technické infrastruktury je navrženo přes nově budované přípojky, které jsou řešeny jako samostatné objekty.

1.5 Návrhové kapacity

Návrhové kapacity stavby:

Zastavěná plocha stavby	4 180 m ²
Obestavěný prostor stavby	36 955 m ³

Návrhové kapacity hlavního stavebního objektu SO 01:

Zastavěná plocha	2 880 m ²
Obestavěný prostor	28 180 m ³
Počet podlaží	1 podzemní podlaží (1. PP) 4 nadzemní podlaží (1. NP až 4. NP)
Celková podlažní plocha objektu	7 150 m ²
Plocha kanceláří	1 820 m ²
Plocha laboratoří	2 100 m ²
Plocha komunikací	940 m ²
Plocha TZB	740 m ²
Ostatní	935 m ²

1.6 Členění stavby na objekty

- SO 01 Budova kanceláří a laboratoří
- SO 02 Parkovací objekt
- SO 03 Přípojka vodovodu
- SO 04 Přípojka kanalizace
- SO 05 Přípojka plynovodu
- SO 06 Přípojka el. energie (VN)
- SO 07 Zpevněné plochy a komunikace
- SO 08 Sadové úpravy

1.7 Základní charakteristika objektové sestavy

1.7.1 SO 01 Budova kanceláří a laboratoří

Hlavní stavební objekt SO 01 disponuje jedním podzemním a čtyřmi nadzemními podlažími. Půdorys kopíruje okolní zástavbu - oválné tvary pavilonů UKB a INBIT. Díky ulici Studentská má objekt půdorysně zalomený tvar a přemostění nad procházející komunikací. Jedná se o členitou budovu, která využívá sklonu terénu. Objekt je řešen jako terasový. Šířka objektu je 20 m, délka 97,5 m. Konstrukční výšky podlaží jsou 4,4 m, výška objektu nad upraveným terénem u hlavního vstupu do budovy je 13,8 m. ± 0 (úroveň podlahy 2. NP) navrhovaného objektu je 281,70 m n. m.

Objekt SO 01 je dispozičně rozdělen do tří sekcí: centrální sekce A, jižní sekce B, severní sekce C. Sekce A zaujímá zejména komunikační a reprezentativní funkci. Sekce B a C tvoří prostory pro kanceláře a laboratoře. Hlavní vstup do objektu se nachází v místě lomu objektu v sekci A. Technické zázemí je situováno v podzemním podlaží.

Objekt se skládá ze dvou dilatačních celků, které jsou konstrukčně i materiálově odlišné. Dilatační spára tloušťky 50 mm, která je navržena v místě mezi sekcí A a B, dělí objekt na jižní dilatační část a severní dilatační část. Jižní část objektu je konstrukčně řešena jako železobetonový skelet se svislými sloupy kruhového nebo oválného průřezu. Severní část je kvůli přemostění komunikace v ulici Studentská řešena jako kombinace ocelové montované konstrukce s železobetonovým monolitickým stropem. Ocelové diagonály a sloupy kruhového průřezu vytváří prostorové příhrady, které podporují železobetonovou stropní desku zesílenou ocelovou výztuhou. Podrobné konstrukční řešení objektu viz odst. č. 1.7

1.7.2 SO 02 Parkovací objekt

Parkovací objekt SO 02 je samostatnou stavbou s jedním podlažím. Jedná se o stavbu podzemních garáží, která na hlavní budovu kanceláří a laboratoří navazuje. Úroveň podlahy garáží parkovacího objektu odpovídá úrovni 1.PP hlavního objektu SO 01.

Objekt je v půdorysu stočen do oblouku, kopíruje tak trasu komunikace. Má základní obrysové rozměry cca 44 x 16,5 m. Díky svažitosti terénu podél ulice Studentské je objekt z části pod úrovní terénu.

Disponuje 24-mi v parkovacími místy v 1.PP, z toho jsou 2 parkovací místa určena pro ZTP. Parkovací stání jsou navržena jako kolmá o rozměrech 2,50m × 5,00 m. Šířka krajních stání je 2,75 m. Šířka zdvojeného stání ZTP se společnou manipulační plochou je min. 5,80 m. Šířka jízdního pásu je 6,00 m. Střecha parkovacího objektu je využita jako nadzemní parkovací plocha s 25-ti parkovacími místy.

Nosná konstrukce je navržena jako železobetonový skelet. Horizontální konstrukce nad 1.PP je řešena stropní deskou tl. 200 mm. Obvod stropní desky je vetknut do obvodových stěn. Objekt je vzhledem ke geologické stavbě lokality založen na velkoprofilových pilotách. Základová deska je vypuštěna a podlahu v 1.PP tvoří vozovka garáží. Budova tvoří jeden dilatační celek a je zcela oddělena dilatační spárou od SO 01.

1.7.3 SO 03 Přípojka vodovodu

Přípojka vodovodu je navržena z potrubí HDPE ø90mm SDR17 spojovaného svařováním. Napojení přípojky na prodlužovaný vodovodní řad TLT DN200 je navrženo přírubovým t-kusem DN 200/80. Za t-kus bude osazeno přírubové šoupátko s teleskopickou zemní soupravou a poklopem. Pod stávající komunikací bude vodovodní přípojka vedena protlakem v chráničce ø110 SDR26. Volba trasy vodovodní přípojky je patrna z výkresové části dokumentace. Hloubka je volena tak, aby krytí pod upraveným terénem bylo cca 1,7 m. Potrubí bude uloženo na pískové lože o tl. 100mm a obsypáno prosívkou do výšky 300 mm nad horní líc potrubí. V celé délce trasy bude položena výstražnou fólií modré barvy dle ČSN 73 6006. Dále bude proveden zhutněný zásyp a konečná úprava terénů. Při ukládání potrubí je nutno dodržet odstupové vzdálenosti od ostatních sítí dle ČSN 73 6005. Vodovodní přípojka bude zakončena ve vodoměrné železobetonové šachtě, kde bude umístěna vodoměrná sestava a hlavní uzávěr vody. Za HUV je navržena fakturační vodoměrná sestava osazená širokorozsahovým vodoměrem, ventilem pro regulaci tlaku a ostatní příslušné armatury. Vodoměrná šachta s vnitřními rozměry 3,8 x 1,4 x 1,8 m bude osazena vodotěsným poklopem D 400. Z vodoměrné šachty vede dále areálový vodovod do objektu.

1.7.4 SO 04 Přípojka kanalizace

Odvod dešťových vod je zajištěn do retenční nádrže, situované pod objektem SO 02. Splaškové vody budou svedeny do prefabrikované revizní šachty o průměru 1000 mm s poklopem o průměru 400 mm. Přípojka jednotné kanalizace je navržena z kameninového potrubí DN 150 se spojovacím systémem F. Část přípojky vedoucí pod komunikací je nutno zhotovit metodou tzv. štolování tak, aby nedošlo k poškození stávající komunikace. Přípojka ústí do stávající jednotné kanalizační stoky - kamenina

DN 300, vedoucí pod komunikací ulice Studentská. Napojení bude provedeno navrtáním a osazením tzv. B - kroužku.

1.7.5 SO 05 Přípojka plynovodu

Pro zásobování objektu zemním plynem bude provedena STL přípojka zemního plynu HDPE \varnothing 63. Přípojka je napojena na stávající STL ocelový řad zemního plynu DN500 navrtávkou pod tlakem pomocí navrtávacího zařízení. Trasa přípojky je zřejmá z výkresové dokumentace. Při ukládání potrubí je nutno dodržet odstupové vzdálenosti od ostatních sítí dle ČSN 73 6005. Plynovodní přípojka ústí do pilířku s osazenou plynoměrnou skříní, ve které je umístěn hlavní uzávěr plynu s regulací tlaku plynu. Tato uzamykatelná skříň je situována na hranici pozemku. Přípojka plynu končí hlavním uzávěrem plynu, který tvoří kulový kohout. V této skříní bude společně s plynoměrem, hlavním uzávěrem plynu a regulátorem umístěn i filtr, tlakoměr a uzavírací ventil. Z pilířku vede areálový NTL plynovod v potrubí HDPE \varnothing 110 (SDR17). Potrubí musí být uloženo na pískové lože o tl. 100mm a obsypáno prosátým pískem do výšky 300mm nad horní líc potrubí, na tuto vrstvu bude položena výstražná fólie žluté barvy dle ČSN 73 6006. Dále bude proveden zhutněný zásyp a konečná úprava terénu.

1.7.6 SO 06 Přípojka el. energie (VN)

V blízkosti BPB bude nově vybudovaná trafostanice. Požadovaný příkon bude odebírán z distribuční sítě VN 22kV. Trasa vedení je zřejmá z výkresové dokumentace. Kabely budou uloženy na pískové lože s minimálním krytím 1,0 m a opatřeny výstražnou folií.

1.7.7 SO 07 Zpevněné plochy a komunikace

Objekt řeší dopravní plochy napojené na komunikaci ulice Studentská.

Parkoviště s obslužnou komunikací je umístěno severním směrem od ulice Studentská. Komunikace je navržena jako jednopruhová jednosměrná. Délka větve je 70,25m. Šířka jízdního pruhu je 3,5m. Výškové řešení je dáno napojením a souběhem s komunikací v ulici Studentská. Podélný sklon se pohybuje v rozmezí 1-2,5%. Na komunikaci navazuje parkoviště s 13 šikmými parkovacími stáními. Šikmá stání pod úhlem 60° mají hloubku 5,20 m a základní šířku 2,90m (skutečná šířka stání = 2,50 m). Vozovka komunikace i parkoviště je navržena dlážděná z vegetačních dlaždic, ukládána do lože z drti frakce 4-8 mm o mocnosti 40 mm, podkladní vrstvu tvoří hutněná štěrkodrt'.

Zásobovací dvůr bude sloužit k obsluze technického zázemí objektu. Konstrukce povrchu dvora je navržena dlážděná z vegetačních dlaždic, ukládána do lože z drti frakce 4-8 mm o mocnosti 40 mm, podkladní vrstvu tvoří hutněná štěrkodrt'. Povrchová voda bude mezerami vsakována do konstrukce vozovky.

Chodník bude vydlážděn betonovou dlažbou a lemován silniční obrubou s odskokem 12cm nad přilehlou vozovkou. Základní příčný sklon chodníku je 2%.

Výškové řešení je dáno výškou vstupů do objektu a výškovým průběhem stávajícího chodníku.

1.7.8 SO 08 Sadové úpravy

V navržených plochách řešeného území bude provedena úprava vegetace. Některé vzrostlé stromy budou ponechány, další budou vysázeny. V rámci sadových úprav se také počítá s: výsadbou popínavých rostlin, výsadbou travin a pokryvných rostlin, založením travnatých ploch.

1.8 Konstrukční řešení objektu SO 01

1.8.1 Zemní práce

V celé ploše zamýšleného objektu bude provedena skrývka ornice v mocnosti 0,2 m. Výkopové práce budou prováděny především v jižní části pozemku, kde se bude nacházet podzemní podlaží objektu. Stavební jáma se provede jako zářez do svažitého stavebního pozemku. Původní terén na hranici dvorní části a přilehlé komunikaci se nachází v úrovni -8,500. Ze strany objektu INBIT a ulice Kamenice je úroveň rostlého terénu -4,400. Hloubka základové spáry hlavní figury je navržena v úrovni -9,450. Stěny stavební jámy budou z části svahované, s poměrem 1:1. V místech, kde není dostatek prostoru pro svahování, především na hraních trvalého záboru, budou stěny zářezu zajištěny pomocí kotveného záporového pažení. To bude tvořeno válcovanými profily IPE 400 délky 11,1 m po osové vzdálenosti 2 m, v celkové půdorysné délce 74,975 m.

1.8.2 Základové konstrukce

Vzhledem k výsledku inženýrsko-geologického průzkumu, a možnému výskytu podzemní vody, je spodní stavba navržena jako železobetonová konstrukce z vodostavebního betonu, tzv. bílá vana. Objekt je založen na hlubinných základech v kombinaci se základy plošnými. Základová deska pod svislými konstrukcemi bude podporována vrtanými pilotami, které budou ukončeny jako plovoucí. Podél dvorní části nezasahuje základová deska do nezámrazné hloubky, proto je v těchto místech doplněna pasem šířky 400 mm z betonu C16/20, který dosahuje nezámrazné hloubky. Podkladní betonová vrstva bude realizována v tloušťce 100 mm z betonu C16/20. Bude provedeno 74 kusů pilot s průměrem 630 mm a 17 kusů s průměrem 900 mm, jednotlivě v délce 10 m. Hlavy pilot se ukončí s horním lícem podkladního betonu a nebudou propojeny výztuží se základovou deskou. Beton pilot je C25/30 - XC2, XA1. Základová deska je navržena z vodostavebního betonu C25/30 - XC2 s maximálním průsakem 50 mm, betonována v tloušťce 350 mm.

1.8.3 Svislé konstrukce

Svislé nosné konstrukce budou tvořit železobetonové stěny a sloupy. Obvodové konstrukce pod úroveň terénu budou dotvářet vodotěsnou konstrukci spodní stavby, kterou tvoří spolu se základovou deskou. Obvodové stěny suterénu jsou navrženy v tloušťce 300 mm, z vodostavebního betonu C30/37 - XC4, XA1 s maximálním průsakem 50mm. Obvodové konstrukce nadzemních podlaží a vnitřní nosné stěny budou provedeny v tloušťce 200 mm, v sekci B z betonu C25/30 - XC1, v sekci A a C z betonu C30/37 - XC1. Vnitřní nosné železobetonové sloupy kruhového průřezu průměru 350 mm, nebo průřezu oválného o rozměrech 350 x 600 mm, budou všude betonovány z C30/37 - XC1. U všech železobetonových konstrukcí bude použita betonářská ocel 10 505 (R). V severní části C, která přemostňuje procházející komunikaci, jsou monolitické sloupy nahrazeny ocelovými montovanými prvky. V 1.PP jsou navrženy sloupy, v 1.NP a výše jsou diagonály z ocelových trubek kruhového průřezu vnějšího průměru 324 mm s tloušťkou stěny 10 mm z oceli S355J0.

Výplňové příčky budou vyzděny z keramických tvarovek tloušťky 150 mm na tenkovrstvou maltu, nebo provedeny jako sádkartonové tloušťky 150 mm s dvojitém záklopem SDK deskami tloušťky 12,5 mm. Překlady ve zděných konstrukcích budou provedeny jako keramické systémové.

1.8.4 Vodorovné konstrukce

Vodorovnou nosnou konstrukci tvoří železobetonová monolitická stropní deska. Ta bude v místě potřeby zesílena hlavicemi nebo plochými průvlaky. Pro betonáže desek tloušťky 220 mm, v části A a B, bude použit beton C25/30 - XC1 a betonářská ocel 10 505 (R). Stropní desky nad sekci C budou realizovány v tloušťce 200 mm z betonu C30/37 - XC1 a betonářské oceli 10 505 (R). V této části objektu budou stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP doplněny vodorovnými pruty z válcovaných profilů HEM 120. Ty budou spřaženy s monolitickou deskou.

1.8.5 Schodiště

Hlavní dvouramenné vnitřní schodiště, situované v sekci A, bude provedeno železobetonové monolitické v kvalitě pohledového betonu. Na jedné straně je kotveno do stropní desky a na druhé do obvodové stěny nebo mezipodesty v 1. a 2.NP budou jedním rohem zavěšeny na ocelovém táhle. Zábradlí je navrženo celoskleněné z bezpečnostního skla.

Ocelové schodiště v kruhovém jádru má stupně a podesty ze slízkového plechu. Vnější schodnice profilu 12/220 bude kotvena k ŽB stěně chemickými kotvami. Vnitřní schodnice shodného profilu bude podporována sloupky čtyřmi sloupky TR 140/6.3 a konzolami IPE80 a IPE120 - konzoly budou kotveny do ŽB stěny přes kotevní plech a chemické kotvy.

1.8.6 Výtahy

V objektu jsou navrženy tři lanové trakční výtahy se soustrojím umístěným v šachtě, obsluhující všechna podlaží. Dva osobní výtahy s ocelovou nosnou konstrukcí šachty, která bude oplášťena SDK předstěnou s vloženou těžkou izolací a dvojitým záklopem. Jedna nákladní výtah s železobetonovou ztužující šachtou.

1.8.7 Obvodový plášť

Obvodový plášť objektu je navržen provětrávaný s vloženou tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 240 mm. Pohledový obklad bude na většině plochy tvořen eternitovými deskami černé barvy. Oválná část sekce B a tubus v sekci C budou obloženy pohledovým plechem. Nosnou část obvodového pláště, do které bude kotven hliníkový rošt pro uchycení obkladu, budou tvořit železobetonové parapety a nadpraží vložených pásových oken.

1.8.8 Zastřešení

Zastřešení bude realizováno v jednotlivých částech v úrovni nad 1.PP, 2.NP, 3.NP a 4.NP. Všechny střešní pláště jsou navrženy jako jednoplášťové s klasickým pořadím vrstev. Nosnou částí je železobetonová stropní deska, následuje parozábrana, separační vrstva, spádová vrstva z tepelné izolace a hydroizolace. Pořadí následujících vrstev se liší podle způsobu využití. Tyto plochy jsou využívány jako pochozí terasy s nášlapnou vrstvou ze systému dřevoplastových terasových dílců a doplněny částí zelené střechy. Přístup na střechu nad 2.NP a 3.NP je umožněn z tubusu podpírajícího severní část objektu. Zábradlí na atice dosahuje výšky 1,1 m. Přístup na stropní konstrukci 4.NP je prostřednictvím žebříku z úrovně střechy 3.NP. Finální vrstva skladby je kačírkem frakce 16/32. Na této části střechy bude instalován bezpečnostní systém proti pádu osob. Nad úroveň střechy vystupují vyústění instalačních šachet.

1.8.9 Výplně otvorů

V objektu jsou navržena pásová okna v hliníkovém provedení s vícekomorovým systémem zasklení a hliníkovým teplým izolačním rámečkem. Celková hodnota součinitele prostupu tepla oknem je $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$. Spodní okenní segment je neotvíraví, horní segment je výklopný prostřednictvím pákového ovladače.

Vstupní dveře do objektu jsou navrženy jako automatické kruhové. Interiérové dveře budou hliníkové, osazeny na ocelovou zárubeň šedé barvy. Dveře do některých místností, především kanceláří a laboratoří, budou vybaveny elektromechanickým zámkem.

1.8.10 Úpravy vnitřních povrchů

V technických místnostech v 1.PP bude na železobetonových stěnách proveden protiprašný nátěr. Na zděných a svislých železobetonových konstrukcích nadzemních podlaží budou provedeny vnitřní VPC štukové omítky v tloušťce 20 mm. Keramický obklad stěn je navržen ve všech laboratořích, úklidových komorách, v místnostech sociálního zázemí a kuchyňkách. Povrch stěn v reprezentativních prostorech, především se jedná o vstupní halu v sekci A, schodišťovou stěnu a stěny výtahu, bude obložen eternitovým obkladem stejné barevnosti jako na fasádě.

Stěny a sloupy vnitřních prostor budou opatřeny finální malbou ve dvou vrstvách. Malba bude otěruvzdorná, neomyvatelná. Stropní konstrukce technických místností budou opatřeny protiprašným nátěrem. Ocelové diagonály v severní části objektu budou opatřeny protipožárním obkladem tloušťky 20 - 30 mm a následnou finální úpravou omítnutím a malbou.

1.8.11 Podhledy

V kancelářích a laboratořích budou provedeny minerální rastrové podhledy o rozměru kazety 1200 x 600 mm nebo 600 x 600 mm. V ostatních prostorech jsou navrženy SDK podhledy. V místnostech sociálního zázemí budou použity desky vhodné do vlhkých prostor.

1.8.12 Podlahy

Podlahy v místnostech technického zázemí v 1.PP bude tvořit epoxidová samonivelační stěrka v tloušťce 3 mm. Ve všech nadzemních podlažích sekce A je navržena skladba těžké plovoucí podlahy. V reprezentačních prostorech tvoří nášlapnou vrstvou velkoformátová keramická dlažba se šířkou spár do 2 mm, v místnostech sociálního zázemí běžná keramická dlažba. V nadzemních podlažích sekce B a C budou provedeny zdvojené podlahy, které umožňují vedení instalací a případný přístup k nim. V laboratořích a kancelářích budou použity desky odolné proti vlhkosti s nalepenou nášlapnou vrstvou z chemicky odolného PVC tloušťky 2 mm. V kancelářích navíc bude na PVC položen zátěžový koberec jako finální vrstva. Na chodbách bude zdvojená podlaha bez nalisované finální vrstvy, na desky se položí zátěžový koberec. Podlahu výtahů bude vytvářet černá penízková guma.

1.8.13 Izolace proti vodě

Z důvodu možného výskytu podzemních vod je spodní stavba navržena jako tzv. bílá vana. Železobetonová základová deska a obvodové konstrukce suterénu budou provedeny z vodostavebního betonu.

1.8.14 Protiradovoná izolace

Na základě radonového průzkumu bylo navrženo protiradonové opatření v podobě modifikovaného asfaltové pásu se spřaženou nosnou vložka z polyesteru a skelné rohože. Protiradonová izolace bude provedena v ploše laboratoří a kanceláří v 1.PP .

1.8.15 Izolace tepelné a zvukové

Tepelná izolace spodní stavby bude provedena z extrudovaného polystyrenu tloušťky 100 mm. Bude vytažena 300 mm nad upravený terén po obvodu spodní stavby. Obvodový plášť objektu bude zateplen deskami z minerální vlny tloušťky 240 mm.

Konstrukce zdvojené podlahy bude na stropní desku uložena pružně, akustické předěly budou řešeny systémově. Skladba podlah sekce A je navržena jako plovoucí, s vloženým dilatačním páskem po obvodu místností.

1.9 Napojení stavby na dopravní infrastrukturu

Lokalita Univerzitní kampusu MU je velmi dobře dopravně dostupná. Nachází se v blízkosti rychlostní komunikace R23 spojující dálnici D1 a městský okruh. Z této rychlostní komunikace Bítešská lze sjet na ulici Kamenice. Příjezd ke stavbě, která se nachází na ulici Studentská, je možný přímo z ulice Kamenice nebo přes ulici Netroufalky.

1.10 Napojení stavby na technickou infrastrukturu

Je nutné doplnit území stavby o některé napojovací body technické infrastruktury. V blízkosti objektu SO 01 bude vybudována nová kiosková trafostanice, ze které bude objekt napájen přes přípojku VN. Pro zásobování stavby pitnou vodou bude realizováno prodloužení stávajícího vodovodu uloženého pod chodníkem ulice Studentská. Nová trasa je navržena v délce 149,84 m z potrubí z tvárné litiny DN 200 s hloubkou uložení 1,5 m. Napojení bude provedeno demontáží zaslepovacího kusu a osazením EU kusu. Trasa potrubí bude pokračovat pod stávající komunikací v chrániče HDPE Ø 350 x 13,5mm, kde bude vedení provedeno protlakem. Dále bude potrubí vedeno po severní straně ulice Studentská pod stávajícím objektem a novým objektem BTP. Prodloužení bude ukončeno hydrantem cca 21 m za objektem BTP.

Pod komunikací ulice Studentská, která prochází územím stavby, je vedena stávající splašková kanalizace DN 300 v litinovém potrubí. Stávající plynovodní potrubí STL 500 je vedeno pod chodníkem ulice Kamenice.

1.11 Popis staveniště

Území staveniště je z jihu ohraničeno ulicí Kamenice, odkud se svažuje směrem na sever do části porostlé zelení. Na západní straně tvoří hranici stávající objekt biotechnologického inkubátoru INBIT. Na východě se bude nacházet navržený objekt

lékařského domu. Období jeho výstavby je plánováno souběžně s výstavbou BTP. V půli řešeného území prochází komunikace ulice Studentská.

Staveniště je prostor, který bude využíván pro realizaci stavby Biology Park Brno. Půdorysně je vymezeno oplocením do výšky minimálně 1,8 m a musí být zamezeno vstupu nepovolaným osobám. V prostoru zařízení staveniště se kromě ploch budoucích objektů nachází také skladovací plochy, sklady, sociální a hygienické zázemí pracovníků, včetně procházející staveništní komunikace.

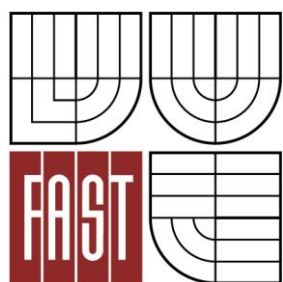
1.12 Řešená část stavebně technologické projektu

Zadané části stavebně technologického projektu jsou řešeny pro hlavní stavební objekt SO 01 - Budova laboratoří a kanceláří. Technická zpráva slouží jako podklad pro zpracování stavebně technologické studie, na kterou navazují podrobně řešené části stavebně technologického projektu v rozsahu zadaných konstrukcí stavby.

Pro zajištění provozu staveniště je uvažováno, že nově navržené prodloužení veřejných sítí bude zhotoveno před zahájením realizace stavby. Toto prodloužení není součástí investice.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

2. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP OBJEKTU SO 01

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Obsah

2.1	Základní informace o objektu	27
2.2	Realizace stavebního objektu SO 01	27
2.3	Časová rozvaha	28
2.4	Hlavní technologické etapy stavebního objektu SO 01	28
2.4.1	Zemní práce.....	28
2.4.2	Základové konstrukce.....	30
2.4.3	Svislé monolitické konstrukce	34
2.4.4	Vodorovné monolitické konstrukce	35
2.4.5	Ocelové konstrukce	37
2.4.6	Zastřešení	39
2.4.7	Obvodový plášť	41
2.4.8	Dokončovací práce	43
2.5	Bezpečnost a ochrana zdraví	50
2.6	Ochrana životního prostředí	50

2.1 Základní informace o objektu

Název stavby: Biology Park Brno

Název objektu: SO 01 Budova laboratoří a kanceláří

Místo stavby: Brno - Bohunice

Hlavní stavební objekt SO 01 má půdorysně zalomený tvar, šířka objektu je 20 m, délka 97,5 m. Vertikálně je objekt řešen od 1.PP do 4.NP. Stavba je prostorově členitá, s přemostění nad procházející komunikací.

Objekt je rozdělen na dva dilatační celky, které jsou konstrukčně i materiálově odlišné. Dilatační spára v místě mezi sekcí A a B, dělí objekt na jižní dilatační část a severní dilatační část. Objekt je založen hloubkově na vrtaných pilotách. Spodní stavbu tvoří konstrukce tzv. bíle vany. Konstrukce jižní části objektu je řešena jako železobetonový skelet se svislými sloupy kruhového nebo oválného průřezu. Severní část, je kvůli přemostění komunikace v ulici Studentská, řešena jako kombinace ocelové montované konstrukce s železobetonovým monolitickým stropem. Ocelové diagonály kruhového průřezu vytváří prostorové příhrady, které podporují železobetonovou stropní desku zesílenou ocelovou výztuhou.

2.2 Realizace stavebního objektu SO 01

Průběh realizace hlavního stavebního objektu lze rozdělit do tří etap:

I. Etapa - zemní práce, zakládání

Bude provedena skrývka ornice, záporové pažení a hloubení stavební jámy. Dále bude zhotoveno pilotové založení stavby včetně železobetonové základové desky.

II. Etapa - hrubá vrchní stavba

Realizace svislých a vodorovných železobetonových monolitických konstrukcí celého objektu od 1.PP po 4.NP, včetně montáže nosné ocelové konstrukce v severní dilatační části objektu.

III. Etapa - dokončení stavby

V rámci poslední etapy výstavby budou provedeny všechny práce a činnosti vedoucí k dokončení objektu tak, aby byl v souladu s požadavky smlouvy o dílo a bylo možné provést předání a převzetí stavby. Jedná se především o zhotovení vnitřních dělicích konstrukcí, instalaci technologických rozvodů a zařízení, konstrukcí podlah, montáž výplní otvorů, úpravu vnitřních povrchů, zastřešení a úpravu vnějšího povrchu budovy.

2.3 Časová rozvaha

I. Etapa

Zemní práce - 10 dní

Základové konstrukce - 30 dní

II. Etapa

Svislé konstrukce 1.PP - 15 dní

Vodorovné konstrukce 1.PP - 20 dní

Svislé konstrukce 1.NP - 15 dní

Vodorovné konstrukce 1.NP - 20 dní

Svislé konstrukce 2. NP - 25 dní

Vodorovné konstrukce 2. NP - 35 dní

Svislé konstrukce 3. NP - 22 dní

Vodorovné konstrukce 3. NP - 32 dní

Svislé konstrukce 4. NP - 20 dní

Vodorovné konstrukce 4. NP - 30 dní

III. Etapa

Dokončení stavby - 100 dní

2.4 Hlavní technologické etapy stavebního objektu SO 01

2.4.1 Zemní práce

2.4.1.1 Výkaz výměr

Tab. 2-1: Výkaz výměr - zemní práce

Název	Množství	MJ
Sejmutí ornice	898,4	m ³
Výkopek z jámy	8750,0	m ³
Zápory - IPE 400	40,0	ks
Pažiny - fošny (tl. 60 mm)	323,8	m ²
Kotvení záporového pažení	18,0	ks
Výkop rýh pro pas	8,3	m ³

2.4.1.2 Technologický postup

Skrývka ornice

V celé ploše budoucích stavebních objektů a zpevněných ploch se provede skrývka ornice v tloušťce 200 mm. Ornice bude uložena na mimostaveništní dočasnou skládku a následně využita k sadovým úpravám.

Zajištění stěn stavební jámy

Podle projektové dokumentace geodet provede vytyčení stavební jámy a vrtů pro záporové pažení, které se bude provádět na východní a jihozápadní straně objekt. Provedou se vrty o průměru 600 mm do hloubky 11,1 m. Do otvorů se vložíme ocelové zápor v podobě IPE 400 po osové vzdálenosti 2 m. Prostor kolem záporu se na celou výšku vyplní zeminou. Poté lze zahájit výkop stavební jámy. Postupně bude výkop mezi záporami pažen dřevěnými pažinami z fošen tloušťky 60 mm. Pažiny budou vkládány ručně za příruby zápor, ze zadní strany budou zasypávány zeminou a z přední strany vyklínovány. Při odkopu zeminy nesmí maximální hloubka svislého nepaženého výkopu přesáhnout 1,5 m. Při dosažení kotevní úrovně, tj. 1,5 m pod stávající terén, se budou realizovat vrty pro kotvení zápor pod úhlem 30°. Vrty se následně vyplní cementovou zálivkou, osadí kotvy a provede se injektáž kořene. Po zatvrdnutí injektáže kořenové části lze provést napnutí kotvy a její ukotvení do převázky. Ta bude provedena ze dvou válcovaných profilů U 200, přes dvě záporu.

Ostatní stěny stavební jámy budou zajištěny svahováním se sklonem 1:1.

Hloubení stavební jámy

Hloubení stavební jámy probíhá po osazení zápor. Souběžně s těžbou zeminy po jednotlivých úrovních budou vkládány pažiny. Vytěžená zemina bude odvážena na recyklační dvůr. Část bude využita pro vytvoření násypů a vyrovnaní terénu v severní části pozemku. Výkop stavební jámy bude ukončen 100 mm nad úrovní jejího dna. Provede se výkop rýhy pro základový pas podél dvorní část objekt. Následné dočistění základové spáry na požadovanou úroveň bude provedeno ručně těsně před betonáží podkladní vrstvy.

Výkop rýh pro inženýrské sítě

V průběhu zemních prací se provedou výkopy rýh pro inženýrské sítě a přípojky. Stěny výkopu budou zajištěny systémovými pažícími boxy. Výkopek bude uložen podél rýh. Na pískový podsyp se uloží příslušné sítě, provede se zásyp a řádné zhutnění.

2.4.1.3 Návrh složení pracovní čety

geodet, pomocník geodeta, řidič dozeru a rypadla, řidič nakladače, řidič nákladního automobilu, obsluha vrtné soupravy, dělník na ruční práce 3x

2.4.1.4 Návrh hlavní strojní mechanizace

dozer na pásovém podvozku, rypadlo na kolovém podvozku, nakladač na kolovém podvozku, nákladní automobil, vrtná souprava, vibrační pěch

2.4.1.5 Jakost a kontrola kvality

Kontroly vstupní

- Kontrola a převzetí pracoviště, oplocení staveniště, geodetických bodů
- Kontrola vytyčení stávajících inženýrských sítí, strojů, pracovníků

Kontroly mezioperační

- Kontrola klimatických podmínek, geologického průzkumu, zaměření výkopu stavební jámy, provádění výkopových prací, zabezpečení výkopu, svahování jámy, přesnosti výkopu

Kontroly výstupní

- Kontrola výkopu podle projektové dokumentace, kontrola základové spáry

2.4.2 Základové konstrukce

2.4.2.1 Výkaz výměr

Tab. 2-2: Výkaz výměr - základové konstrukce

Název	Množství	MJ
Beton pilot C25/30	338,8	m ³
Výztuž pilot 10 505 (R)	8,5	t
Podkladní beton C16/20	130,5	m ³
Bednění pasů	41,5	m ²
Beton pasů prostý C16/20	8,3	m ³
Výztuž pasů 10 505 (R)	1,6	t
Beton pasů vodostavební C25/30	13,8	m ³
Protiradonová izol.-SBS mod. pás	334,3	m ²
Geotextílie	2532,9	m ²
PE folie	1266,5	m ²
Výztuž zákl. desky 10 505(R)	54,8	t
Beton zákl. desky C25/30	456,7	m ³
Bednění zákl. desky	98,3	m ²

2.4.2.2 Technologický postup

Piloty

Na dně stavební jámy geodet vyznačí osy pilot. Vrty pro jednotlivé piloty budou prováděny klasickou vrtnou technologií se šnekovým vrtákem. V průběhu vrtání budou stěny vrtu zabezpečeny ocelovou pažnicí. Vytěžená zemina bude odvážena ze staveniště na recyklační dvůr. Protože průměry a délky u jednotlivých pilot jsou odlišné, je nutné dbát, aby byl dodržen předepsaný průměr a délka každé konkrétní piloty. Po provedení vrtu do požadované hloubky se ocelová pažnice ponechá ve vrtu a umístí se do něj armokoš. Poté se s co nejkratší časovou prodlevou pilota zabetonuje. Betonáž bude prováděna pomocí usměrňovací roury, jejíž konec nesmí být výše než 1,5 m nad hladinou betonu. Pažnice bude vytahována průběžně během betonáže. Hlava piloty se dostatečně přebetonuje, aby nedošlo k poklesu piloty. Celkem bude realizováno 91 pilot v součtové délce 910 m.

Podkladní beton, základové pásy

Nejprve je nutné odbourat zhlaví pilot a dočistit dno stavební jámy na požadovanou úroveň základové spáry. Výztuž pilot nebude propojena s výztuží železobetonové základové desky.

Vytyčí se obrys podkladního betonu, který bude rozšířen o 200 mm na vnější stranu. Bednění čela bude zhotoveno z řeziva, jednotlivé desky se spojí ocelovými hřebíky. Proti vodorovnému posunu se zafixuje zatlučenými ocelovými nebo dřevěnými kolíky. Podkladní vrstva bude provedena do výšky 100 mm, výška betonu bude kontrolována laserem.

V místě pasů je pro dosažení požadované úrovně základové spáry navrženo svažování. Základový pas bude realizován před provedením podkladního betonu, betonová směs bude ukládána do sestaveného systémového bednění.

Protiradonová izolace

Na podkladní betonovou vrstvu se provede penetrační asfaltový nátěr. Protiradonová izolace bude z SBS modifikovaných asfaltových pásů se spřaženou nosnou vložkou z polyesteru a skelné rohože. Pokládka bude v ploše kanceláří a laboratoří 1.PP v jedné vrstvě. Aplikace se provede nahřátím spodního povrchu pásu pomocí plamene hořáku a následným bodovým natavením na podkladní vrstvu. Minimálním požadavkem lokálního připojení je pět bodů velikosti talíře na 1 m². Pásky budou kladeny s podélným přesahem 100 mm a příčným přesahem 120 mm. Svislá část izolace se napojí na vodorovnou část pomocí zpětného spoje.

Separační souvrství

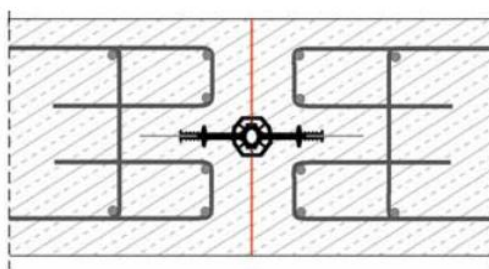
Mezi podkladní betonovou vrstvou a základovou deskou je navrženo souvrství, které plní kluznou a separační funkci. Souvrství bude tvořena vrstvou geotextílie, PE folie a

geotextílie. Neplní hydroizolační funkci, takže není nutné spoje jednotlivých vrstev svařovat ani lepit.

Základová deska

Po vytyčení výškových úrovní základové desky budou zahájeny armovací práce. Armatura desky bude provedena z předem připravených prutů požadovaného tvaru a délky, vyvázána podle projektové dokumentace. Po zhotovení výztuže se sestaví bednění čela desky opatřené separačním nástřikem. Betonová směs bude ukládána do bednění pomocí autočerpádla z maximální výšky 1,0 m, zhutněná ponorným vibrátorem a rozprostředněna ruční hladicí lištou. Deska bude betonována v celé výšce 350 mm. Po zatvrdnutí bude odbedněna a dále ošetřována.

Železobetonová základová deska bude realizována jako bílá vana, tzn. uzavřený hydroizolační systém. Bude použita betonová směs C 25/30 se složení odpovídajícím vodostavebnímu betonu. Ve všech pracovních a dilatačních spárách musí být vloženy vnitřní těsnicí pásy z PVC - P, které zamezí průsaku vody. V místě napojení na železobetonové stěny budou probíhat v ose stěny. Šířka pásu se navrhuje minimálně tloušťka konstrukce, zabetonován musí být do poloviny šířky. Minimální vzdálenost mezi těsnicím pásem a výztuží je 20 mm. Pásy se budou vzájemně spojovat teplovzdušným svařováním.



Obr. 2-1: Provedení pracovní spáry

2.4.2.3 Návrh složení pracovní čety

geodet, pomocník geodeta, obsluha vrtné soupravy, řidič nakladače, řidič nákladního automobilu, řidič autodomíhače, obsluha autočerpádla, tesaři, betonáři, železáři, izolatéři

2.4.2.4 Návrh hlavní strojní mechanizace

vrtná souprava, autodomíhač, autočerpadlo, plynový hořák, ponorný vibrátor, vibrační lišta

2.4.2.5 Jakost a kontrola kvality

Kontroly vstupní

- Kontrola klimatických podmínek - vhodnost pro provádění dané činnosti
- Kontrola strojů - technický stav, zajištění při přerušení práce
- Kontrola zaměstnanců - způsobilost provádět danou činnost, platnost osvědčení a průkazů, poučení o BOZP
- Kontrola dokončení výkopových prací (respektive předchozí činnosti)
- Kontrola vytyčení konstrukcí
(vrty pro piloty, podkladní betonová vrstva, základové pasy, základové desky)
- Kontrola dodávky armatury - množství, označení, druh, průměr, kvalita, skladování
(piloty, základové pasy, základovou desku)
- Kontrola dodávky betonové směsi - správnost údajů na dodacím listě, zkoušky
(piloty, podkladní betonová vrstva, základové pasy, základové desky)
- Kontrola dodávky ostatního materiálu - množství, označení, jakost, skladování
(esfaltové pásy, geotextílie, PE folie, řezivo)

Kontroly mezioperační

- Kontrola provádění činnosti - správný technologický postup, dodržování technologického předpisu, soulad s projektovou dokumentací
- Kontrola vrtání pilot - kontrola polohy, svislosti a hloubky vrtu, zapažení
- Kontrola provádění protiradonové izolace - způsob natavování, délka a provedení spojů
- Kontrola provedení kluzné vrstvy - plošná celistvost
- Kontrola bednění - geometrie, rovinnost, stabilita
(podkladní betonová vrstva, základové pasy, základové desky)
- Kontrola armatury - uložení dle projektové dokumentace, požadované minimální krytí
(základové pasy, základové desky)
- Kontrola betonáže - tloušťky betonované vrstvy, rovinnost, ošetřování, příp. hutnění
(piloty, podkladní betonová vrstva, základové pasy, základové desky)

Kontroly výstupní

- Kontrola základové desky - rovinnost, přesnost, tvar, soulad s projektovou dokumentací

2.4.3 Svislé monolitické konstrukce

2.4.3.1 Výkaz výměr

Tab. 2-3: Výkaz výměr - svislé monolitické konstrukce

Název	Množství						MJ
	1.PP	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	CELKEM	
Bednění sloupů	178,0	106,6	106,6	106,6	106,6	604,2	m ²
Výztuž sloupů	2,5	1,6	1,6	1,6	1,6	8,8	t
Beton sloupů C30/37	17,7	11,3	11,3	11,3	11,3	62,8	m ³
Bednění stěn	2545,4	1519,5	1834,9	1791,4	1879,3	9570,5	m ²
Výztuž stěn	31,9	15,2	18,4	17,9	18,8	102,2	t
Beton stěn C25/30	73,3	64,1	64,1	64,1	77,6	343,3	m ³
Beton stěn C30/37	121,3	87,8	119,4	115,0	110,3	553,8	m ³
Beton stěn C30/37 vodost.	124,5	-	-	-	-	124,5	m ³

2.4.3.2 Technologický postup

Výztuž bude dodávána v podobě nastříhaných a naohýbaných. Armování bude provedeno podle projektové dokumentace. Výztuž svislých monolitických konstrukcí musí být provázána s výztuží předchozí konstrukce. Jednotlivé pruty budou spojovány na kotevní délku vázacím drátem. Osadí se distanční prvky.

K bednění svislých konstrukcí bude použito systémových prvků Peri. Bednicí dílce budou spojovány do sestav ve vodorovné poloze a opatřeny separačním prostředkem. Poté budou jeřábem nebo ručně, v závislosti na velikosti, uloženy na místo určení, které je předem vyznačeno. Vertikální poloha se zajistí stabilizátorem. Osadí se bednění prostupů. Protilehlé strany bednění se spojí pomocí táhel a kloubových matic.

Betonová směs bude do bednění dopravována autočerpádlem, ukládání nesmí probíhat z větší výšky než 1,5 m od povrchu hladiny uložené betonové směsi. Betonáž bude probíhat po jednotlivých záběrech po vrstvách tloušťky 400 mm. Bude prováděno hutnění ponorným vibrátorem. Nesmí dojít k pohybu výztuže ani převibrování směsi.

Ošetřování betonu lze zahájit v době, kdy nehrozí vyplavení cementového tmele. Konstrukce bude kropena vodou, přikryta geotextílii, případně jiné, dle aktuálních klimatických podmínek.

Odbednění konstrukce je možné po nabití 70% konečné pevnosti betonu. Při demontáži i montáži bude dodržován technologický postup výrobce.

Obvodové konstrukce 1.PP, které jsou pod úrovní terénu, navazují jako konstrukce bílé vany. Na základovou desku budou napojeny přes zabetonovaný těsnící pás po celé délce. Samotná technologie provedení svislých konstrukcí je obdobná jako u základové desky.

2.4.3.3 Návrh složení pracovní čety

řidič autodomíchávače, obsluha autočerpadla, obsluha věžového jeřábu, tesaři, betonáři, železáři

2.4.3.4 Návrh hlavní strojní mechanizace

věžový jeřáb, autodomíchávač, autočerpadlo, ponorný vibrátor

2.4.3.5 Jakost a kontrola kvality

Kontroly vstupní

- Kontrola klimatických podmínek, zaměstnanců, strojů
- Kontrola dokončenosti a připravenosti stropní desky, příp. základové desky
- Kontrola dodávky armatury - množství, označení, druh, průměr, kvalita, skladování
- Kontrola dodávky betonové směsi - správnost údajů na dodacím listě, zkoušky
- Kontrola dodávky bedněná - množství, jakost, znečištění, příslušenství

Kontroly mezioperační

- Kontrola bednění - geometrie, těsnost, rovinnost, stabilita
- Kontrola armatury - uložení dle projektové dokumentace, požadované minimální krytí
- Kontrola betonáže - tloušťky betonované vrstvy, rovinnost, způsob hutnění, ošetřování

Kontroly výstupní

- Kontrola svislých konstrukcí - rovinnost, přesnost, tvar, soulad s projektovou dokumentací

2.4.4 Vodorovné monolitické konstrukce

2.4.4.1 Výkaz výměr

Tab. 2-4: Výkaz výměr - vodorovné monolitické konstrukce

Název	Množství						MJ
	1.PP	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	CELKEM	
Bednění průvlaků	154,1	442,1	411,1	340,0	270,3	1617,5	m ²
Výztuž průvlaků	2,2	11,7	11,5	9,1	6,3	40,9	t
Beton průvlaků C25/30	8,2	9,2	9,2	9,2	9,2	45,1	m ³
Beton průvlaků C30/37	10,5	88,1	87,0	66,8	43,3	295,8	m ³
Bednění stropů	1239,1	1670,6	1742,6	1222,6	1266,9	7141,9	m ²
Výztuž stropu	28,5	35,1	36,6	31,5	27,6	159,3	t

Beton stropu C25/30	202,2	118,1	118,1	118,1	123,3	680,0	m ³
Beton stropu C30/37	82,6	232,8	248,1	196,7	153,1	913,3	m ³

2.4.4.2 Technologický postup

K bednění vodorovných konstrukcí bude použito systémových prvků Peri. Ve vyznačeném rastru se rozmístí stropní stojky, osadí se spodní podélné nosníky, na ně následně horní příčné nosníky. Provede se ochranné opatření proti pádu z výšky, jehož součástí bude i bednění čela desky. Nyní lze v ploše položit betonářské desky a nanést separační prostředek. Uloží se bednění prostupů.

Pro realizaci vyložené části objekt, tj. severní sekce C, bude zřízena dočasně únosná podpěrná konstrukce z podpěrných věží Peri Up Rosset. Horní díl bude opatřen křížovou hlavou pro uložení podélných nosníků a sestavení bednění pro stropní desku nad 1.NP.

Výztuž bude dodávána v podobě nastříhaných a naohýbaných. Armování bude provedeno podle projektové dokumentace. Jednotlivé pruty budou spojovány na kotevní délku vázacím drátem a průběžně se budou rozmísťovat se distanční prvky. Výztuž vodorovných monolitických konstrukcí musí být provázána s výztuží předchozí konstrukce. V místech severní sekce C, kde jsou navrženy ocelové diagonály, budou do bednění osazeny styčnickové kotevní díly. Do stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP bude vložena i vodorovná tuhá výztuž HEM 120.

Betonová směs bude do bednění dopravována autočerpádlem, ukládání nesmí probíhat z větší výšky než 1,5 m od povrchu hladiny uložené betonové směsi. Betonáž bude probíhat po jednotlivých záběrech. Stropní deska bude betonována v jedné vrstvě ve výšce odpovídající její navržené tloušťce. Betonáž stropních průvlaků bude rozdělena do dvou vrstev, aby bylo zajištěno řádné hutnění ponorným vibrátorem. Nesmí dojít k pohybu výztuže ani převibrování směsi.

Ošetřování betonu lze zahájit v době, kdy nehrozí vyplavení cementového tmele. Konstrukce bude kropena vodou, přikryta geotextílií, nebo jiným způsobem dle aktuálních klimatických podmínek.

Odbednění konstrukce je možné po nabití 70% konečné pevnosti betonu. Při demontáži i montáži bude dodržován technologický postup výroby.

2.4.4.3 Návrh složení pracovní čety

řidič autodomíchávače, obsluha autočerpadla, obsluha věžového jeřábu, tesaři, betonáři, železáři

2.4.4.4 Návrh hlavní strojní mechanizace

věžový jeřáb, autodomíchávač, autočerpadlo, ponorný vibrátor, vibrační lišta

2.4.4.5 *Jakost kontrola kvality*

Kontroly vstupní

- Kontrola klimatických podmínek, zaměstnanců, strojů
- Kontrola dokončenosti a připravenosti stropní desky, příp. základové desky
- Kontrola dodávky výztuže - množství, označení, druh, průměr, kvalita, skladování
- Kontrola dodávky betonové směsi - správnost údajů na dodacím listě, zkoušky
- Kontrola dodávky bedněná - množství, jakost, znečištění, příslušenství

Kontroly mezioperační

- Kontrola bednění - geometrie, těsnost, rovinnost, stabilita
- Kontrola vyztužování - uložení dle projektové dokumentace, požadované min. krytí
- Kontrola betonáže - tloušťky betonované vrstvy, rovinnost, způsob hutnění, ošetřování

Kontroly výstupní

- Kontrola vodorovných konstrukcí - rovinnost, přesnost, tvar, soulad s projektovou dokumentací

2.4.5 Ocelové konstrukce

2.4.5.1 *Výkaz výměr*

Tab. 2-5: Výkaz výměr - ocelové konstrukce

Název	Množství						MJ
	1.PP	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	CELKEM	
Ocelové diagonály TR 324	1,32	3,38	26,54	18,46	13,15	62,9	t
Stropní výztuha HEM 120	-	10,35	8,38	-	-	18,7	t

2.4.5.2 *Technologický postup*

Ocelová konstrukce v severní části objektu se sestavuje z ocelových sloupů a diagonál TRØ324 mm vzájemně spojovaných ve styčnicích. V úrovni stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP bude ocelová táhla HEM 120.

Na sloupy v 1.PP, které jsou kotveny přes patní desky, budou v úrovni stropní konstrukce osazeny a přivařeny ocelové svařované styčnickové díly svaru Y. Následně se provede betonáž monolitické stropní desky nad 1.PP. Na styčníky se připojí tupým svarem ocelové diagonály, které tvoří nosné konstrukce 1.NP. V úrovni stropní konstrukce nad 1.NP budou na diagonály osazeny a připojeny ocelové styčníky tvaru X, v místě převisu stropní desky budou styčníky tvaru V uloženy do bednění stropní konstrukce. Po vyrovnaní styčníků pomocí rektifikačních šroubů budou do bednění

osazena i ocelová táhla a přivařena ke styčnickům. Provede se vyvázání výztuže a betonáž stropní desky. Na zabetonované styčníky se přivaří ocelové diagonály 2.NP. Sestaví se bednění stropní konstrukce nad 2.NP, osadí se, vyrovnají se a přivaří styčníky k diagonálám. Následně se vloží ocelová táhla, která se připevní ke styčnickům, dále se uloží betonářská výztuž a provede se betonáž desky nad 2.NP. Montáž diagonál 3. NP a 4.NP bude prováděna stejným způsobem, v těchto vyšších podlažích již nebudou užita ocelová táhla.

Stručný postup prací:

- Osazení styčnicků, jejich polohová a výšková rektifikace, přivaření k diagonálám
- Osazení horizontálních táhel (strop nad 1.NP a 2.NP), přivaření ke styčnickům
- Pokládka betonářské výztuže a betonáž stropní konstrukce
- Osazení diagonál, připojení ke styčnickům
- Provedení bednění další vyšší stropní konstrukce
- Osazení styčnicků v úrovni vyššího podlaží, jejich polohová a výšková rektifikace, přivaření k diagonálám

Všechny spoje budou provedeny montážním tupým svarem s podloženým plechem. Celá ocelová konstrukce bude průběžně výškově i polohově vyrovnávána do osového systému dle projektové dokumentace.

2.4.5.3 Návrh složení pracovní čety

geodet, obsluha věžového jeřábu, montážní pracovníci, svářeči

2.4.5.4 Návrh hlavní strojní mechanizace

věžový jeřáb, svářecí stroj

2.4.5.5 Jakost a kontrola kvality

Kontroly vstupní

- Kontrola výrobní dokumentace, klimatických podmínek, zaměstnanců, strojů
- Kontrola dokončenosti a připravenosti předchozích konstrukcí
- Kontrola dodávky ocelových prvků - množství, materiál, kvalita, označení

Kontroly mezioperační

- Kontrola vytyčování os - přesnost, soulad s projektovou dokumentací
- Kontrola osazování styčnicků - výšková a polohová přesnost
- Kontrola osazování diagonál - výšková a polohová přesnost
- Kontrola dosedacích ploch - suché, nemastné, bez výčnělků a nečistot
- Kontrola svarů - použitý materiál, délka, šířka

Kontroly výstupní

- Kontrola provedení ocelových konstrukcí - rovinnost, přesnost, svary, celkový soulad s projektovou dokumentací

2.4.6 Zastřešení

2.4.6.1 Výkaz výměr

Tab. 2-6: Výkaz výměr - zastřešení

Název	Množství					MJ
	1.PP	2.NP	3.NP	4.NP	CELKEM	
Penetrační nátěr	279	259	259	1179	1976	m ²
SBS mod. asf. izolace, tl 4 mm	307	284	284	1236	2111	m ²
Střešní vpusti DN 150	3	2	2	6	13	ks
PE folie	307	284	284	1236	2111	m ²
Spádové klíny EPS 200 S	279	259	259	1179	1976	m ²
Netkaná textilie 300g/m ²	307	284	284	1236	2111	m ²
PVC folie tl. 1,8 mm	289	269	269	1204	2031	m ²
Netkaná textilie 500g/m ²	289	269	269	1204	2031	m ²
Rektifikační podložky	-	520	520	-	1040	ks
Hliníkový rošt	-	230	230	-	460	m
WPC prkna	-	110	110	-	220	m ²
Nopová folie	289	269	269	-	827	m ²
Netkaná textilie 200 g/m ²	307	284	284	-	875	m ²
Vegetační vrstva - substrát	8,4	7,8	7,8	-	24	m ³
Kačírek fr. 16/32 mm	-	-	-	75	75	t

2.4.6.2 Technologický postup

Základní část skladby shodná na všech střešních pláštích:

Nosnou vrstvu střešního pláště tvoří železobetonová stropní deska posledního podlaží v dané části. Na ni bude proveden asfaltový penetrační nátěr v celé ploše. Následně bude provedena pokládka SBS modifikovaných asfaltových pásů s nosnou vložkou z skleněné rohože tloušťky 4 mm. Tato vrstva plní ve skladbě střešního pláště funkci parozábrany. Během stavby bude sloužit jako pojistná hydroizolace. Aplikace se provede nahříváním spodního povrchu pásu pomocí plamene hořáku a následným bodovým natavením na podkladní vrstvu. Pásky budou kladeny s podélným přesahem 80 mm a příčným přesahem 100 mm. Hydroizolace bude vyvedena na atiku minimálně 300 mm nad úroveň skladby. Osadí se nástavce střešních vtoků a napojí se manžetou.

Rohy a nároží budou doplněny přídatnou vrstvou. Následně se provede pokládka PE folie.

Podle kladečského plánu se vytvoří vrstva z EPS 200S, která plní funkci tepelně izolační i spádovou. Bude se skládat ze dvou vrstev - konstantní vrstvy a vrstvy ze spádových klínů, o celkové tloušťce od 200 mm do 340 mm. Desky budou kladeny na sraz. Styčné spáry v jednotlivých vrstvách nesmí probíhat nad sebou. Separční vrstva bude provedena z volně ložené netkané textilie. Hydroizolace odolná proti prorůstání kořenu bude provedena z folie z měkčeného PVC tloušťky 1,8 mm. Vzájemné přesahy budou svařovány horkým vzduchem. Spojované plochy musí být čisté a suché. Vrstva bude stabilizována k podkladu mechanickými kotvami v podélných spojích. Vrstva bude dále stabilizována přitížením. Na hydroizolační vrstvu se přes manžetu napojí nástavec střešní vpusti. Pro ochranu hydroizolační vrstvy bude položena netkaná textilie 500 g/m². Bude provedeno oplechování atiky.

Následují skladba střešního pláště nad 2.NP a 3.NP - pochozí terasa:

Na předcházejí souvrství budou v pravidelném rastru rozmístěny a ukotveny rektifikační stojky. Následně se provede hliníkový rošt s roztečí 40 - 50 mm. Na něj se v kolmém směru budou mechanicky kotvit WCP prkna, která tvoří finální pochozí vrstvu. Bude provedena montáž zábradlí ve výšce horní hrany 1,1 m.

Následují skladba střešního pláště nad 1.PP, 2.NP a 3.NP - zelená střecha:

Po provedení zkoušek těsnosti hydroizolace se provedou zálivky spojů, následně se pak položí ochranná vrstva hydroizolace. Drenážní a hydroakumulační funkci bude tvořit nopová folie s výškou nopy 20 mm. Fólie se položí nopy dolů na podklad, se vzájemnými přesahy 2 - 3 cm tak, aby do sebe nopy zapadli. Provede se pokládka filtrační vrstvy z netkané textilie 200 g/m². Následuje násyp vegetační vrstvy v celé ploše v tloušťce cca 3 cm a výsev suchomilných rostlin. Místy bude proveden přesyp drobným šterkem frakce 4/8 mm. substrát

Následují skladba střešního pláště nad 4.NP:

Následuje finální vrstva kačírku frakce 16/32 mm v tloušťce 50 mm.

2.4.6.3 Návrh složení pracovní čety

izolatéři, pomocní pracovníci, zahradníci pro sadové práce

2.4.6.4 Návrh hlavní strojní mechanizace

věžový jeřáb, stavební výtah, plynový hořák, ruční přístroj ke svařování horkým vzduchem

2.4.6.5 Jakost a kontrola kvality

Kontroly vstupní

- Kontrola projektové dokumentace, klim. podmínek, zaměstnanců, mechanizace
- Kontrola podkladu - rovinnost, vlhkost
- Kontrola dodaného materiálu - množství, označení, kvalita, skladování

Kontroly mezioperační

- Kontrola provádění - dodržování projektové dokumentace a technologického předpisu
- Kontrola penetračního nátěru - celoplošné rovnoměrné nanesení
- Kontrola parozábrany - přesahy, spoje, těsnost, kvalita provedení
- Kontrola napojení HI na střešní vtok - poloha, správnost a těsnost provedení
- Kontrola spádové vrstvy - přesahy spojů jednotlivých vrstev, četnost kotvení, dodržení spádu, tloušťky
- Kontrola hydroizolace - přesahy, spoje, těsnost, kvalita provedení

Kontroly výstupní

- Zkoušky těsnosti - optická zkouška, zátopová zkouška, vakuová zkouška, zkouška těsnosti spojů pomocí zkušební jehly
- Kontrola spádu - dodržení projektové hodnoty
- Kontrola stabilizačních vrstev - kvalita provedení
- Kontrola oplechování atiky - kvalita provedení, kotvení, sklon

2.4.7 Obvodový plášť

2.4.7.1 Výkaz výměr

Tab. 2-7: Výkaz výměr - obvodový plášť

Název	Množství						MJ
	1.PP	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	CELKEM	
Hliníkový rošt - T plofil	2 109	3 695	4 453	4 319	4 184	18 760	m
Min. hydrofob. vata tl. 240 mm	288	504	607	589	571	2 558	m ²
Fasádního desky - eternitové	138	290	490	423	357	1 697	m ²
Fasádního desky - typu Bond	150	214	117	166	214	861	m ²

Plochy dílčích fasád:

Severní fasáda	230 m ²
Jižní fasáda	230 m ²
Východní fasáda	573 m ²
Západní fasáda	664 m ²
Tubus	393 m ²
Ovál	468 m ²

2.4.7.2 Technologický postup

Nosnou konstrukci obvodového pláště tvoří železobetonové konstrukce parapetů a nadpraží s vloženými pásy okenních výplní. Následuje skladba provětrávané fasády s vloženou tepelnou izolací a exteriérovým obkladem na hliníkovém roštu.

Vertikální hliníkový rošt tvaru T bude montován mezi dvěma pásy oken. Kotven bude do nosné konstrukce pomocí hmoždin. Jednotlivý profil dlouhý 3 m musí být kotven v jednom fixním bodě ve středu, ostatní kotevní body musí být kluzné. Vodorovná vzdálenost profilů je 600 mm. Obvodový plášť bude zateplen minerální tepelnou izolací tloušťky 240 mm, která je určena do větraných fasád a je opatřena hydrofobní úpravou. Bude vkládána mezi svislé profily a kotvena plastovými talířovými hmoždinkami v počtu 3 - 4 ks/deska. Jako pohledová vrstva fasády byl ve většině plochy navržen eternitový obklad černé barvy z desek o rozměru 1 200 x 800 mm. Oválná část sekce B a kruhový tubus budou obloženy fasádními deskami typu bond o rozměru 1 200 x 800 mm. Eternitové desky budou k hliníkovému roštu připojeny lepením, prostřednictvím oboustranné lepící pásky. Desky budou kladeny vodorovně, budou tedy lepeny v krajích a uprostřed. Desky bond budou k roštu přichyceny nýty $\varnothing 4.0 \times 20/14$ mm. Kotvení bude provedeno v jednom fixním bodě, ostatní budou kluzné. Větrací mezera, zajišťující funkci fasády, musí být po celé výšce objektu minimální šířky 40 mm. V místech vyústění bude opatřena mřížkou.

2.4.7.3 Návrh složení pracovní čety

fasádníci

2.4.7.4 Návrh hlavní strojní mechanizace

věžový jeřáb, stavební výtah, ruční nářadí

2.4.7.5 Jakost a kontrola kvality

Kontroly vstupní

- Kontrola projektové dokumentace, klimatických podmínek, zaměstnanců
- Kontrola dokončení předchozích procesů - osazení výplní otvorů, montáž lešení
- Kontrola dodaného materiálu - množství, označení, kvalita, skladování

Kontroly mezioperační

- Kontrola provádění roštu - svislost, rozteče, rovnoběžnost, kotvení
- Kontrola tepelné izolace - vložení, kotvení
- Kontrola fasádních desek - kotvení, vazba, neporušenost, vzhled

Kontroly výstupní

- Kontrola rovinnosti, svislosti, kompletnost, celkový vzhled

2.4.8 Dokončovací práce

2.4.8.1 Výkaz výměr

Tab. 2-8: Výkaz výměr - dokončovací práce

Název	Množství						MJ
	1.PP	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	CELKEM	
Příčky Porotherm 14 Profi	633	107	142	266	270	1 418	m ²
SDK příčky tl. 150 mm	112	536	1 239	1 052	860	3 799	m ²
SDK předstěna tl.75 mm	45	118	191	176	161	691	m ²
SDK podhledy	175	375	209	197	197	1 153	m ²
Minerální kazet. podhledy	344	398	1 251	1109	926	4 028	m ²
Omítky VPC	2197	709	1 160	1 060	1 179	6 306	m ²
Omítky suché	230	403	486	471	456	2 047	m ²
Velkoform. keram. dlažba	23	198	90	82	54	447	m ²
Keramická dlažba	35	57	43	43	43	221	m ²
Keramický obklad	326	405	814	810	641	2 996	m ²
Eternitový obklad	-	138	37	-	-	175	m ²
Protipožární obklad	17	44	349	243	173	826	m ²
Malby	2 373	1 803	2 306	2 361	1 444	10 286	m ²
Epoxidová stěrka	811	-	-	-	-	811	m ²
Plovoucí podlahy	58	255	133	125	97	668	m ²
Dvojitě podlahy	-	602	1 434	1 343	1 127	4 506	m ²

2.4.8.2 Technologický postup

Zděné příčky a osazení překladiů

Před zahájením samotného zdění se nejprve provede vyznačení příček na stropní konstrukci dle projektové dokumentace včetně naznačení otvorů. Ke zdění bude použito keramických tvarovek Porotherm 14 Profi na tenkovrstvou maltu. První vrstvu příčkových budeme klást do lože MVC tloušťky 20 mm. Začíná se uložení tvarovek v rozích, mezi kterými se natáhne provázek, podle kterého se následně vyzdí první vrstva po délce příčky. Kontrola rovinnosti a svislosti bude probíhat průběžně za pomoci vodováhy, polohu upravujeme a stabilizujeme poklepem gumovým kladívkem. Další vrstvy budeme zdít na tenkovrstvou maltu, rozprostřenou nanášecím válcem v celé ploše ložné spáry. Styčné spáry se nemaltují, prvky jsou spojovány na pero a drážku. Zdění druhé vrstvy bude opět probíhat směrem z rohů nebo lomových bodů do středu. Je nutné dodržovat vazbu zdiva. Od výšky zdiva 1,5 m je třeba zřídit kozlíkové lešení Haki. Napojení příčky na nosnou zeď se provede přes maltovanou styčnou spáru, v

každé druhé ložné spáře musí být provedeno kotvení příčky k nosní zdi ocelovou stěnovou sponou.

Ve vyznačených místech budou vynechány otvory, nad kterými se osadí ploché překlady Porotherm PK. Minimální uložení překladu je 125 mm po obou stranách do maltového lože. Nesmí se pokládat na ořezávané a jinak upravované tvarovky. Překlady se osadí tak, aby šipka vyznačená na jeho boku směřovala vzhůru. Před prováděním konstrukce nad překladem, musí být podepřen stojkami tak, aby vzdálenost jednotlivých podpor byla maximálně 1 m. Při realizaci nadezdívky překladu - tlakové zóny, musí být ložné i styčné spáry zcela promaltovány. Minimální pevnost malty, kterou lze použít, je 2,5 MPa, při minimální tloušťce vrstvy 10 mm.

Prostor mezi poslední vrstvou zdiva a stropní konstrukcí se vyplní montážní pěnou.

SDK příčky

Před realizací sádkartonových příček se vyznačí jejich obrys podle projektové dokumentace na stropní konstrukci, včetně vyznačení otvorů. Profily UW, které budou připevňovány na stěnu a strop, opatříme samolepícím připojovacím těsněním. Takto připravené UW profily přikotvíme na vodorovné konstrukce, rozteč kotvicích bodů může být maximálně 80 cm. Na stávající svislé konstrukce se SDK příčky napojí prostřednictvím CW profilů, které se na styčných plochách také opatří připojovacím těsněním. Stojiny, po vzdálenostech 60 cm, budou tvořit CW profily, které se ukotví do UW profilu samořezným šroubem. V místě dveřního otvoru bude podlahový profil UW vynechán. Po stranách zárubně se ukotví CW profily, nad otvorem se vytvoří překlad z UW profilu. Dvojitě opláštění příček budou tvořit sádkartonové desky patřičného druhu podle účelu místnosti. Desky budou k profilům kotveny samořeznými šrouby po vzdálenostech 25 cm. Musí být zajištěno překrytí spár, proto bude první vrstva začínat deskou celou celé šířky, druhá vrstva deskou poloviční šířky. Nyní se do rámu vloží patřičné instalace, případně se v místě zavěšení zařizovacího předmětu provede rámová výztuha. Mezi stojiny se umístí izolace z minerálních vláken. Opláštění druhé strany příčky provedeme tak, aby v jednotlivých vrstvách protilehlého opláštění spáry vzájemně neprobíhali, tzn. první vrstva - deska poloviční šířky, druhá vrstva celá deska. Podélné i styčné spáry desek opatříme samolepící výztužnou vložkou a přetmelíme, včetně hlav šroubů. Po zaschnutí a odstranění přebytečného tmele provedeme druhé přestěrkování. Po opětovné zaschnutí se povrch desek přebrousí dohladka. Vytvoří se otvory pro ukončení instalací a provede se finální povrchová úprava.

Montáž výplní otvorů

Okenní výplně budou montovány jako předsazené, tzn. uloženy v úrovni tepelné izolace. Montáž bude provedena před zhotovením fasády. Bude probíhat z fasádního lešení i zevnitř objektu. Na stavbu budou dopraveny oddělené okenní rámy a zasklení.

Okenní rámy budou opatřeny po celém obvodu, ze strany interiéru i exteriéru, parotěsnou páskou. Ve stavební otvoru se provede rozměření roztečí kotevních bodů a jejich předvrtání. Rám se osadí tak, že jeho vnitřní plocha lícuje s vnější hranou obvodové stěny, a přes ocelové kotvy se hmoždinami připevňuje k nosné obvodové konstrukci. Provede se osazení zasklení. Manipulaci s prvkem umožní přísavka na sklo. Parotěsné pásky se zafixují po celém obvodu lepidlem bez rozpouštědel. Po zhotovení fasády se osadí vnější parapety. Vnitřní parapety budou instalovány před dokončením objektu.

Výplně dveřních otvorů v interiéru budou tvořit hliníkové dveře s ocelovou dvoudílnou zárubní. Tento typ zárubně zle provést do již zhotovených průchodů. Po omítkách se provede montáž zárubně s osazeným kováním dle pokynů výrobce. Osazení dveřního křídla bude provedeno před dokončením objektu. Automatické vstupní dveře budou montovány dle pokynů výrobce.

Omítky

Tradiční omítky

Před zahájením omítek musí být dokončeny a odzkoušeny všechny instalace a rozvody. Na všech svislých vnitřních konstrukcích budou prováděny tradiční omítky ve třech vrstvách: postřík a jádrová vrstva se nanese strojně, štuková vrstva ručně. V omítacím stroji se připraví postřík z vody a suché směsi, který aplikujeme na stěnu tak, aby důkladně vnikal do spár a nedostatků podkladu. Po technologické pauze cca 3 dny nanese omítacím strojem jádrovou vrstvu, kterou stáhneme do roviny a předepsané tloušťky 10 mm stahovací latí. Do rohů se vloží systémové rohové lišty. Po technologické pauze cca 14 dní se povrch zdrsní škrabací latí. Finální štuková vrstva se bude nanášet ručně pomocí ocelového hladítka v tloušťce 4 mm, nechá se zavadnout a poté se upraví plstěným hladítkem.

Suché omítky

Na vnitřní straně obvodových konstrukcí budou provedeny tzv. suché omítky. Jedná se o obklad železobetonových stěn sádrokartonovými deskami. Před montáží obkladu se podklad opatří nátěrem pro zvýšení jeho přilnavosti. Desky budou k podkladu připevněny pomocí lepícího tmelu. Následně budou tmeleny ve všech spárách a přebroušeny, stejně jako u opláštění přiček.

Obklady

Keramický obklad

V projektem navržených místech bude zhotoven keramický obklad do předepsané výšky. Podklad musí být dostatečně vyzrálý, rovný a svislý. Obkládat začínáme v dolním rohu a postupujeme směrem nahoru podle kladečského plánu. Obklady budou lepeny pomocí flexibilního lepidla, které se nanese zubovou stěrkou přímo na stěny. Každá obkladačka se ustaví do požadované polohy a stabilizuje se poklepem gumovým kladívkem. Pro dodržení stejnoměrných spár budou vkládány spárové kříže. Nutno

průběžně kontrolovat rovinnost a svislost obkladu. Rohy a okraje obkladu opatříme zakončovací lištou. Po zatvrdnutí lepidla se provede vyspárování prostřednictvím spárovací hmoty. Tu vtíráme do spár pružnou stěrkou diagonálními tahy přes spáry.

Eternitový obklad

Pro interiérový eternitový obklad bude zhotoven vertikální rošt z hliníkových profilů po vzdálenosti 600 mm, které budou k podkladu kotveny hmoždinkami. Ve vzniklém prostoru budou provedeny případné instalace, především elektrorozvody. Obklad bude tvořen eternitovými deskami černé barvy o rozměru 1 200 x 800 mm. Ty budou k hliníkovému roštu připojeny lepením, prostřednictvím oboustranné lepicí pásky. Desky budou kladeny vodorovně, tudíž budou připevněny v krajích a uprostřed.

Protipožární obklad

Ocelové konstrukce budou před provedením protipožárního obkladu opatřeny antikorozním nátěrem. Obkladové desky na bázi minerálních plstí předepsané tloušťky budou řezány na jednotlivé lamely šířky 30 mm. Podélné hrany lamel budou mít šikmo řezanou plochu, aby při aplikaci na kruhový prvek tyto plochy na sebe dosedaly. Obklad bude plnoplošně lepen žáruvzdorným lepidlem. Desky budou vzájemně spojovány kovovými sponkami. Všechny styky desek se přetmelí protipožárním tmelem. Následně se provede vrstva lepidla s vloženou výztužnou tkaninou. Musí být dodržen dokonale kruhový průřez. Finální úprava bude provedena jako u ostatních konstrukcí - omítka a malba.

Podhledy

Minerální kazetové podhledy

Na svislých konstrukcích se vyznačí úroveň podhledu, na stropní konstrukci polohy kotvicích bodů. Po obvodu místnosti se v požadované úrovni stropu připevní okrajový profil. Provede se kotvení závěsné tyče s rektifikací pro zavěšení nosného roštu. Postupně bude sestavován daný rastr z jednotlivých prvků, který je zavěšený na tyči, a průběžně vkládány minerální kazety. Přesný montážní postup bude prováděn podle konkrétního výrobce.

SDK zavěšené podhledy

Na svislých konstrukcích se vyznačí úroveň podhledu, na stropní konstrukci polohy kotvicích bodů. Po montáži rozvodů se do stropní konstrukce přikotví drát s pérovým rychlozávěsem. Po obvodu místnosti se v požadované úrovni stropu připevní montážní UD profil. Nosné CD profily se zavěsí na stropní konstrukci pomocí pérového rychlozávěsu po vzdálenosti 90 cm. Příčná vzdálenost nosných CD profilů je 100 mm. Montážní CD profily, které jsou v kolmém směru na nosné CD profily, jsou k nosným CD profilům připojeny přes křížovou rychlospojku. Do vytvořeného křížového roštu se vloží tepelná izolace. Záklop se provede jednovrstvým opláštěním z SDK desek. Kotvení desek a následné opracování jejich povrchu bude totožné jako u opláštění SDK příček.

Podlahy

Plovoucí podlahy

V místnostech, kde není navržena zdvojená podlaha, se provede hrubá podlaha. Musí být dokončeny a odzkoušeny rozvody, které budou trvale zakryty. Na stropní konstrukci se uloží EPS 120S ve dvou vrstvách v požadované celkové tloušťce. Po obvodě místnosti bude proveden dilatační pásek z mirelonu tloušťky 5 mm, případně jiného stlačitelného materiálu, minimálně 30 mm nad výšku roznášecí vrstvy. Provede se pokládka separační vrstvy PE folie se spoji přelepenými páskou. V suterénních místnostech bude roznášecí vrstvu tvořit hlazená betonová mazanina, v tloušťce podle skladby podlahy konkrétní místnosti, vyztužená kari sítí. V ostatních místnostech bude roznášecí vrstvu tvořit anhydrit v tloušťce 50 mm.

V technickém zázemí je navržena nášlapná vrstva z lité epoxidové stěrky. Jejich betonový podkladu musí být zbaven mechanických nečistot a olejových skvrn. Na připravený povrch se provede nátěr penetrační hmotou. Epoxidová stěrka bude nanášena v tloušťce 3 mm. Během aplikace bude průběžně kontolována výška. Díky samonivelační schopnosti se vytvoří hladký a rovný povrch.

V ostatních místnostech bude tvořit nášlapnou vrstvu převážně keramická dlažba. V prostorách s výskytem vlhkosti se nejprve provede hydroizolační stěrka, která bude vyvedena na svislou stěnu minimálně 300 mm. Dlažby bude pokládána podle kladečského plánu na flexibilní lepidlo, její polohu lze upravovat poklepem gumového kladívka. Pro dodržení stejnoměrných spár budou vkládány spárové kříže. Nutno průběžně kontrolovat rovinnost pokládky. Po obvodu místnosti se provede obklad soklu do výšky 80 mm, který se zakončí profilovou lištou. Po zatvrdnutí lepidla se provede vyspárování prostřednictvím spárovací hmoty. Spára mezi dlažbou a soklem musí být vyplněna pružným tmelem.

Zdvojené podlahy

V ploše místností se stropní konstrukce celoplošně opatří protiprašným nátěrem. Po zaschnutí se v pravidelném rastru 600 x 600 mm rozmístí ocelové sloupky chráněný proti korozi zinkováním. Provede se jejich přesné polohové vyměření a výšková rektifikace. Přes paty sloupků se připevní k podkladu polyuretanovým lepidlem. Na hlavice sloupků se nasadí plastové podložky, které tlumí kročejový hluk a jsou opatřeny vodíci výstupky. Budou použity navržené druhy podlahových desek, které se volně pokládají na hlavice sloupků. Jejich přesná poloha je vymezena vodíci výstupky, které jim brání v posuvu.

Malby a nátěry

Interiérové malby

Malby stěna a stropů budou nanášeny ve dvou vrstvách v barevném provedení podle projektu. Podklad, především provedené omítky, musí být suché. Bude použita vhodná interiérová otěruvzdorná barva připravená k použití podle pokynů výrobce. Malba bude

nanášena metodou stříkání v rovnoměrné vrstvě pomocí stříkací pistole s plynulým přívodem barvy. Druhou vrstvu je možné nanášet po vyschnutí vrstvy první.

Protiprašný nátěr

Protiprašný nátěr bude proveden přímo na betonové konstrukce v místnostech technického zázemí. Jejich povrch musí být dostatečně vyžrály, zbaven nečistot, prachu a mastnoty. Na připravený podklad se nanese hloubkový penetrační nátěr. Po zaschnutí zle provést samotný protiprašný nátěr ve dvou vrstvách metodou stříkání. Časový interval mezi jednotlivými vrstvami je závislý na klimatických podmínkách.

2.4.8.3 Návrh složení pracovní čety

8 zedníků, 10 sádkartonářů, 10 instalatérů, 5 omítkářů, 10 podlahářů, 5 obkladačů, 8 malířů, 3 pomocní pracovníci pro dokončovací práce

2.4.8.4 Návrh hlavní strojní mechanizace

stavební výtah, zásobník na suchou omítkovou směs, omítací stroj, stavební míchačka, ruční nářadí: vrtací kladivo, elektrická drážkovačka, úhlová bruska, přímočará pila, stříkací pistole, stavební laser

2.4.8.5 Jakost a kontrola kvality

Kontroly vstupní

Zděné konstrukce

- Kontrola podkladu - rovinnost stropní konstrukce, vyžrálost
- Kontrola materiálu - množství, druh, tloušťka, kvalita, skladování

SDK příčky

- Kontrola podkladu - rovinnost stropní konstrukce, vyžrálost
- Kontrola materiálu - množství, druh, tloušťka desek, kvalita, kompletnost, skladování

Montáž výplní otvorů

- Kontrola stavebního otvoru - zda jeho rozměr odpovídá rozměrům výrobku
- Kontrola dodaného výrobku - zda splňuje požadavky podle výrobní dokumentace

Omítky

- Kontrola podkladu - rovinnost, svislost, dokončení a odzkoušení rozvodů
- Kontrola materiálu - množství, druh, kvalita, skladování

Obklady

- Kontrola podkladu - rovinnost, svislost, vlhkost a vyžrálost
- Kontrola materiálu - množství, druh, formát, vzor, kvalita, kompletnost dodávky

Podhledy

- Kontrola podkladu - možnosti kotvení, dokončení rozvodů
- Kontrola materiálu - množství, druh, tloušťka desek, kvalita, kompletnost, skladování

Podlahy

- Kontrola podkladu - rovinnost, vodorovnost, vlhkost a vyžrálost
- Kontrola materiálu - množství, druh, kvalita, kompletnost

Malby a nátěry

- Kontrola podkladu - rovinnost, vlhkost, bez prachu, mechanických nečistot a mastnoty
- Kontrola materiálu - množství, druh, barevný odst

Kontroly mezioperační

Zděné konstrukce

- Kontrola provádění - správné založení, vodorovnost a svislost, kotvení ke stávajícím stěnám, způsob osazování překladů

SDK příčky

- Kontrola provádění - způsob založení, napojení na stávající konstrukce, rovinnost a svislost, správné kotvení, přesahy spár, umístění instalací, vkládání izolace

Montáž výplní otvorů

- Kontrola provádění - svislost, způsob osazení, kotvení, počet kotvicích bodů, napojení parotěsných pásek, vsazení zasklení

Omítky

- Kontrola provádění - svislost, rovinnost, tloušťka vrstvy, osazení rohových profilů

Obklady

- Kontrola provádění - svislost, rovinnost, tloušťka spár, dodržování kladečského plánu

Podhledy

- Kontrola provádění - kotvení, dokončení rozvodů, sestavování roštu, opláštění

Podlahy

- Kontrola provádění - zhotovení všech vrstev hrubé podlahy, především dilatační pásek po obvodu místnosti, rovinnost hrubé podlahy, provádění nášlapné vrstvy
- Kontrola provádění - správná výšková rektifikace, osazení plastové podložky

Malby a nátěry

- Kontrola provádění - rovnoměrnost vrstvy, odpovídající barevnost, časový odstup mezi jednotlivými vrstvami

Kontroly výstupní

Zděné konstrukce

- Kontrola dokončených konstrukcí - tvar odpovídající projektové dokumentaci, rovinnost, svislost

SDK příčky

- Kontrola dokončených SDK příček - tvar odpovídající projektové dokumentaci, správné vyspárování, rovinnost povrchu

Montáž výplní otvorů

- Kontrola dokončené montáže - svislost, správné osazení, funkčnost, těsnost

Omítky

- Kontrola povrchu dokončených omítek - rovinnost, nesmí se vyskytovat trhliny, hrbolky ani jiné závady

Obklady

- Kontrola dokončených obkladů - rovinnost, soulad s kladečským plánem

Podhledy

- Kontrola dokončených podhledů - rovinnost, soulad s projektovou dokumentací

Podlahy

- Kontrola dokončených podlah - správné provedení nášlapné vrstvy, rovinnost
- Kontrola dokončených zdvojených podlah - pokládka desek podle kladečského plánu, těsnost mezi deskami, rovinnost

Malby a nátěry

- Kontrola provádění - rovnoměrnost v celé ploše, jednolitý barevný odstín, bez skvrn

2.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Před zahájením prací musí být všichni pracovníci řádně proškoleni o BOZP. Musí být také seznámeni s technologickými předpisy prováděných prací a mít dostatečnou kvalifikaci k výkonu činnosti. O tomto školení bude proveden zápis s podpisy účastníků. Při pracích se strojním zařízením je obsluha povinná vlastnit patřičné osvědčení - profesní průkaz, řidičské oprávnění.

Během provádění prací bude dodržována hlavní legislativa:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost ochrany zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. který stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

2.6 Ochrana životního prostředí

Vzniklé odpady budou separovány do kontejnerů umístěných v prostoru staveniště. Následně budou předány společnosti, která má oprávnění k nakládání s odpady a jejich

likvidaci. Doklady o předání odpadů budou uschovány. Spalování odpadů a obalů na staveništi je přísně zakázáno.

Hlavní odpady vznikají při realizaci stavby jsou dle katalogu odpadů (dle přílohy č. 1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb.), zatříděny následovně:

Skupina č. 15 Odpadní obaly

15 01 01 Papírové a lepenkové obaly

15 01 02 Plastové obaly

Skupina č. 17 Stavební a demoliční odpady

17 01 01 Beton

17 01 02 Cihly

17 02 01 Dřevo

17 02 03 Plasty

17 04 01 Měď

17 04 05 Železo a ocel

17 05 04 Zemina a kameni neuvedené pod číslem 17 05 03

17 08 02 Stavební materiály na bázi sádky neuvedené pod
číslem 17 08 01

Skupina č. 20 Komunální odpady

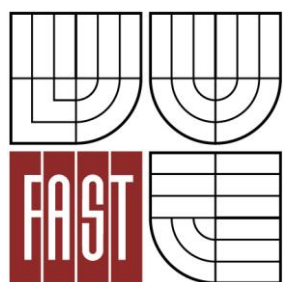
20 03 01 Směsný komunální odpad

Během provádění prací bude dodržována hlavní legislativa:

- Vyhláška č. 381/2001 Sb. Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, v platném znění
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

3. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Obsah

3.1	Základní informace o objektu	54
3.2	Základní informace o staveništi	54
3.2.1	Popis území staveniště	54
3.2.2	Předání a převzetí staveniště	54
3.2.3	Stavební odhlášení	55
3.3	Řešení zařízení staveniště v průběhu výstavby	55
3.3.1	I. etapa	55
3.3.2	II. etapa	55
3.3.3	III. etapa	56
3.4	Časový plán budování a likvidace objektů ZS pro SO 01	56
3.5	Provozní zařízení staveniště	56
3.5.1	Oplocení	56
3.5.2	Vnitrostaveništní komunikace	57
3.5.3	Zvedací mechanismus	57
3.5.4	Zpevněné plochy	59
3.5.5	Skladové plochy	60
3.5.6	Skladové kontejnery	61
3.5.7	Vrátnice	61
3.5.8	Osvětlení staveniště	62
3.5.9	Likvidace odpadů	62
3.5.10	Zdroj elektrické energie	63
3.5.11	Zdroj vody	64
3.5.12	Napojení na kanalizaci	66
3.5.13	Požární bezpečnost	66
3.6	Sociální a hygienické zařízení staveniště	66
3.6.1	Šatny	67
3.6.2	Hygienické zázemí	67
3.6.3	Kanceláře	68
3.7	Výrobní zařízení staveniště	70
3.7.1	Výroba směsí	70
3.8	Náklady na zařízení staveniště	70
3.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	71
3.9.1	Hlavní legislativa	72
3.10	Ekologie	72
3.10.1	Hlavní legislativa	73

3.1 Základní informace o objektu

Název stavby:	Biology Park Brno
Název objektu:	SO 01 Budova laboratoří a kanceláří
Místo stavby:	Brno - Bohunice
Zastavěná plocha stavby	4 180 m ²
Zastavěná plocha objektu SO 01	2 880 m ²
Obestavěný prostor objektu SO 01	28 180 m ³
Oplocená plocha staveniště	5 940 m ²

Hlavní stavební objekt SO 01 má půdorysně zalomený tvar, šířka objektu je 20 m, délka 97,5 m. Vertikálně je objekt řešen od 1.PP do 4.NP. Stavba je prostorově členitá, s přemostění nad procházející komunikací.

Konstrukčně je budova kanceláří a laboratoří rozdělena na dva dilatační celky - jižní a severní část, které jsou materiálově částečně odlišné. Objekt je založen hloubkově na vrtaných pilotách. Jižní část je řešena jako železobetonový monolitický skelet. Severní část je kvůli přemostění silniční komunikace ulice Studentská řešen prostřednictvím ocelových diagonál, které tvoří prostorové příhrady, podporující železobetonovou monolitickou desku. Celou severní část vynáší konstrukce tubusu založeného ve svažitém terénu.

3.2 Základní informace o staveništi

3.2.1 Popis území staveniště

Stavba Biology Park Brno je navržena jako jeden z objektů Univerzitního kampusu Masarykovi univerzity v Brně Bohunicích. Jedná se o tzv. „stavbu na zelené louce“, jejíž pozemky jsou svažité, klesající severním směrem. Napříč řešeným územím prochází ulice Studentská. Všechny stavební objekty jsou navrženy na pozemcích ve vlastnictví investora. Z důvodu svažitosti terénu je nutno pro účely výstavby využívat i část sousedního pozemku na základě nájemní smlouvy.

3.2.2 Předání a převzetí staveniště

V termínu uvedeném ve smlouvě dojde k předání staveniště ze strany investora ve prospěch zhotovitele, který toto staveniště přebírá. Dojde také k předání ověřené projektové dokumentace a stavebního povolení, které nabylo právní moci. O předání a převzetí staveniště bude proveden zápis do stavebního deníku a vyhotoven protokol s patřičnými náležitostmi.

3.2.3 Stavební odhlášení

Dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu §104 Jednoduché stavby, terénní úpravy a udržovací práce vyžadující ohlášení dle odst. 1 písm. g) stavby zařízení staveniště, neuvedené v §103 odst.1 písm. e) bodě 1. Pro ohlášení stavby na příslušný stavební úřad je nutno podat předepsaný formulář dle přílohy č. 8 k vyhlášce č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního rozhodování a stavebního řádu. Toto bude provedeno pro: oplocení zařízení staveniště, zázemí pracovníků, věžové jeřáby.

3.3 Řešení zařízení staveniště v průběhu výstavby

Z důvodu rozsáhlosti prováděných stavebních prací a činností v průběhu výstavby je realizace hlavního stavebního objektu rozdělena do tří etap. Vzhledem k odlišnostem prací probíhajících v jednotlivých etapách vyžadují i rozdílně vybavení zařízení staveniště. Řešení staveniště v dílčích fázích je popsáno v následujícím textu a zakresleno v etapových výkresech zařízení staveniště č. 4V, V5, V6.

3.3.1 I. etapa

V rámci první etapy budou provedeny zemní práce a založení objektu. Jako první bude provedeno oplocení staveniště z mobilních plotových dílců, které bude také opatřeno branami pro vjezd a výjezd ze stavby. Budou provedeny staveništní přípojky inženýrských sítí pro napojení zázemí pracovníků. Zhotoví se zpevněné plochy z hutněného cihlobetonového recyklátu nutné pod zázemí pracovníků, skladové kontejnery a vrátnici, které budou následně montovány. Část zpevněné plochy bude později využívána pro skladování materiálu. Sociální i hygienické zázemí bude provedeno v podobě obytných a sanitárních kontejnerů. V severní části staveniště, v místě budoucích zpevněných ploch náležících k investici, bude provedena zpevněná plocha pro účely zařízení staveniště, která využívá navržené budoucí skladby. Tento prostor bude sloužit pro odstavení strojů, které budou opatřeny odkapovými vanami. Po částečném odkopu stavební jámy bude proveden vjezd do jámy v podobě rampy ve sklonu 10%, která bude provedena jako zemní těleso. Výjezd ze stavební jámy bude řešen přes mycí rošt s nájezdovou rampou, který je nutno připojit na zdroj vody z nově vybudované vodoměrné šachty a opatřit jej samostatným staveništním rozvaděčem. Pro přístup pracovníků k založení tubusu bude ve svahu na severní části pozemku zhotoveno schodiště na terénu za pomoci stavebního řeziva.

3.3.2 II. etapa

Druhá etapy výstavby zahrnuje realizaci hrubé stavby. Významnou součástí zařízení staveniště se stávají věžové jeřáby. MB 2043 je navržen při jižní části objektu, jeřáb MB 1030.11 bude postaven na zpevněné ploše v severní části v místě bývalé skládky materiálu. Ve dvorní části objektu vznikne zpevněná plocha pro zařízení staveniště

složená z navržené skladby budoucí zpevněné plochy investice. Všechny skladovací plochy budou situovány v této dvorní části. Budou sem přemístěny skladové kontejnery a odpadní popelnice. Umístí se zde také odpadní vanové kontejnery a na tříděný odpad. Zázemí pracovníků zůstává v předchozí etapy neměnné. Způsob výstavby vyžaduje častý pohyb stavebních strojů po staveništi. Vzhledem k rozsáhlosti objektu je umístění autočerpadla navrženo na dvou různých místech. Pozice zaparkování autočerpadla včetně jeho dosahu a pojezdy domíchávače jsou vyznačené ve výkrese zařízení staveniště č. V2.

3.3.3 III. etapa

Ve třetí etapě budou provedeny všechny stavební práce a činnosti tak, aby byl objekt zcela dokončen. Pro složení dodávaného materiálu na skládku a umístění do prostoru objektu bude v této fázi ponechán jeřáb MB 1030.11, ostatní budou demontovány. Díky souběhu různých činností významně naroste počet pracovníků. Z tohoto důvodu je nutné doplnit jejich sociální i hygienické zázemí. Další kontejnery pro tento účel budou osazeny na stávající a doplněny mobilním schodištěm a zábradlím ochozu. Zvyšují se i požadavky na plochy pro skladování materiálu. K tomu bude využívána zpevněná plocha při severozápadní stěně objektu, která bude navíc doplněna o čtyři skladové kontejnery. Menší skladovací plocha je navržena také ve dvorním prostoru. Zde bude také umístěno silo a stavební výtah při východní stěně objektu.

3.4 Časový plán budování a likvidace objektů ZS pro SO 01

Tab. 3-1: Časový plán budování a likvidace objektu zařízení staveniště

	Budování	Likvidace	Doba užívání [týden]
I. etapa	3/2016	5/2016	10
II. etapa	5/2016	12/2016	31
III. etapa	12/2016	6/2017	23

3.5 Provozní zařízení staveniště

3.5.1 Oplocení

Po obvodu staveniště bude sestaveno oplocení z mobilních neprůhledných plotových dílců výšky 1,8 m. Tyto dílce budou osazeny na systémové betonové patky, vzájemně spolu pevně spojeny a zavětrovány. Oplocení bude provedeno v celkové délce 413 m. Z jižní stran bude oplocení lemovat hranice pozemků investora. Severní svažité část staveniště bude oplocena pouze po obvodu objektů zařízení staveniště a budované investice. V celé délce oplocení budou v patřičných rozestupech upevněny informační tabule „Nepovolaným vstup zakázán”.

V místech, kde oplocení prochází přes silniční komunikaci budou namontovány uzamykatelné brány o šířce 6 m pro vjezd a výjezd ze staveniště.

3.5.2 Vnitrostaveništní komunikace

Pro účel výstavby není třeba budovat dočasnou vnitrostaveništní komunikaci. Územím stavby prochází silniční komunikace místního významu, která náleží ulici Studentská. Jedná se o obousměrnou asfaltovou komunikaci o šíři 6 m, která je podél jižní strany doplněna chodníkem pro pěší. Vozovka bude dočasně uzavřena v délce 66,5 m, chodník v délce 100,65 m a obojí bude užíváno pro účely staveniště. Lze tak učinit na základě žádosti o povolení zvláštního užívání komunikace. V případě poškození vozovky nebo chodníku vlivem výstavby bude nutné uvést jej do původního stavu na náklady zhotovitele stavby. Vně hranice záboru nesmí být komunikace znečišťována staveništním provozem.

Příjezd ke stavbě je možný z obou směrů. Na východní i západní hranici záboru komunikace budou v rámci oplocení staveniště vytvořeny vjezdy. Hlavní vstup na staveniště se nachází na západní hranici, kde je umístěna také vrátnice a vchod pro pěší. U vjezdů na staveniště bude dopravní značení omezující maximální povolenou rychlost po vnitrostaveništní komunikaci na 10 km/h. Z důvodu uzavírky je nutné řádné dopravní značení, viz výkres č. V2.

3.5.3 Zvedací mechanismus

3.5.3.1 Věžové jeřáby

Pro pokrytí půdorysného rozsahu výstavby a skladovacích ploch bude v průběhu nasazen věžový jeřáb MB 2043 a 2 x jeřáb MB 1030.11. Podrobný návrh jeřábů viz odst. 5.3.1 a následující. Jeřáby budou zajišťovat vertikální i horizontální vnitrostaveništní dopravu materiálu.

Věžový jeřáb MB 2043

Vodorovný dosah	3,5 - 56 m
Nosnost při max. dosahu	1 800 kg
Výška věže	39 m
Příkon	76 kW

Věžový jeřáb MB 1030.11

Vodorovný dosah	4 - 40 m
Nosnost při max. dosahu	1 300 kg
Výška věže	30 m
Příkon	55 kW

3.5.3.2 *Stavební výtah*

Stavební klecový výtah NOV 650D bude sloužit k vnitrostaveništní vertikální dopravě pracovníků i materiálu v dokončovací fázi výstavby. Podrobný návrh viz odst. 5.4.1.1.

Nosnost	650 kg / 8 osob
Půdorysná plocha	2,0 m x 2,8 m
Výška max.	100 m
Příkon	16,5 kW

3.5.3.3 *Pracovní lešení*

Při výstavbě bude využíváno předdefinovaných sestav hliníkového lešení Peri Up, které budou sloužit pro přístup pracovníků do těžko dostupných míst stavby. Během realizace monolitických schodišť bude využito schodiště Peri Up. Při provádění svarů ocelové konstrukce pod úrovní stropu nebo při pracích na stěnách či střepech bude použita pracovní plošina Peri UP. Fasádní lešení Peri Up T 70 bude využito při montáži vnějšího opláštění objektu. Součástí všech sestav musí být patřičné bezpečnostní prvky (podlahové zarážky, dvoutyčové zábradlí), předepsané kotvení a zavětrování dle montážního návodu výrobce.

Fasádní lešení Peri Up T 70

Systémová šířka	72 cm
Šířka podlahy	64 cm
Vzdálenost podlahy od stěny	35 cm
Nosnost podlahy	0,75 – 3,00 kN/m ²

Schodiště Peri Up

Šířka ramene	75 cm
Šířka podesty	100 cm
Půdorysné rozměry	150 x 300 cm
Nosnost	2,0 kN/m ²

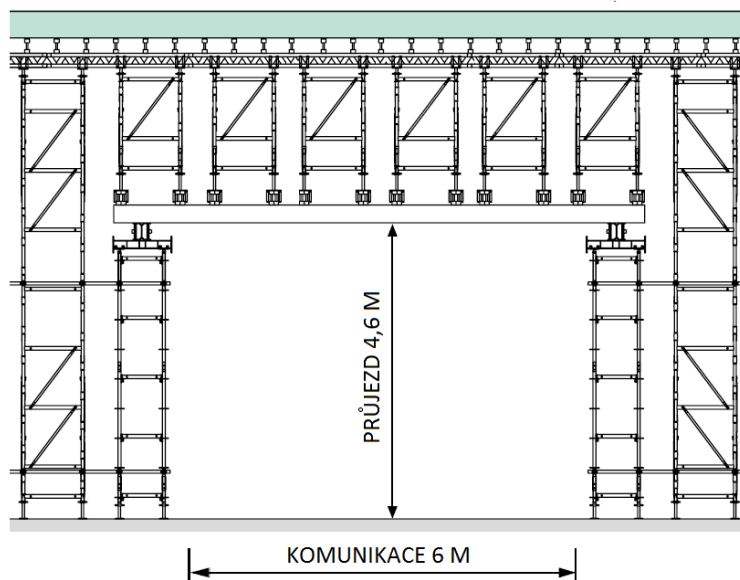
Pracovní plošina Peri Up

Výška pracovní podlahy	2,3 - 10,30 m
Půdorysné rozměry	150 x 250 cm
Nosnost podlahy	0,75 – 4,50 kN/m ²

3.5.3.4 *Podpěrné věže Peri Up Rosett*

Podpěrné věže budou sestaveny jako dočasná únosná konstrukce pro realizaci severní sekce nadzemních podlaží od 2.NP, kde tato část prochází nad stávající silniční komunikací a je vyložena nad svažitém terénem. Věže budou sestaveny z jednotlivých prostorových dílů, které se skládají z vertikálních sloupků UVR 200 a horizontálních

závor UHB 150. Podklad věží bude zpevněn betonovými panely, věže budou montovány do výšky 6 - 13 m. Z důvodu dopravní dostupnosti stavby je v prostoru věží provedeno přemostění přes procházející komunikaci. Průjezdnou výškou 4,6 m zajišťuje podélný vodorovný prvek HDT 880 s příčnými prvky HEB 300.



Obr. 3-1: Průjezd vnitrostaveništní komunikací

3.5.4 Zpevněné plochy

V místech navržených pro skladování materiálu, uložení kontejnerů a v rozsahu ploch vyznačených ve výkresech zařízení staveniště budou zřízeny zpevněné plochy užívané pro účel výstavby. Jde o dvorní část budovaného objektu a plochy podél severní strany procházející silniční komunikace. Všechny zpevněné plochy budou odvodněny vsakováním.

Část těchto ploch se nachází v místech navržených budoucích zpevněných ploch a komunikací náležících k investici, které budou realizovány po dokončení hlavního stavebního objektu, kdy již není nutné plochy využívat jako zařízení staveniště. Tyto plochy budou provedeny jako část navržené skladby budoucí zpevněné plochy investice - vrstva hutněné šterkodrti frakce 8 - 16 mm o celkové mocnosti 350 mm. Plochy budou užívány pro skladování materiálu, pojezdy vozidel a umístění stavebních jeřábů. Po skončení jejich využití v rámci zařízení staveniště budou plochy přerovněny a zhutněny podle požadavků projektu.

Plocha v místě zázemí pracovníků bude zpevněna hutněnou vrstvou cihlo-betonového recyklátu frakce 0 - 40 mm. Bude využita pro osazení kontejnerů a pochůzí prostor pracovníků. Tato plocha bude spolu s zázemím pracovníků a oplocením staveniště likvidována až v závěru výstavby celé investice.

3.5.5 Skladové plochy

Skladovací plochy jsou navrženy v místech zpevněných ploch zařízení staveniště. Plochy budou zpevněny hutněnou vrstvou štěrkodrti nebo cihlobetonového recyklátu a odvodněny vsakováním, viz odst. 3.5.4. Obrys skladovacích ploch bude vyznačen reflexním sprejem. Zásady skladování budou navrženy v technologickém předpise daného procesu. Koordinace dodávek stavebního materiálu bude pokrývat zásobu pro realizaci jednoho podlaží dané konstrukce. Zakreslení umístění a velikostí skladovacích ploch viz etapové výkresy zařízení staveniště.

Pro realizaci spodní stavby je skladovací plocha navržena pro uložení řeziva na pařiny, ocelové převázky, armokoše a výztuž základové desky. Velikost byla stanovena přibližným odhadem vyplívajícím z rozměrů armokošů. Ve fázi realizace hrubé stavby budou na plochách skladovány prvky ocelové konstrukce, betonářská výztuž a systémové bedněné konstrukcí. Stanovení velikosti ploch je proveden podrobně, protože značný prostor zařízení staveniště nyní zaplňují stavební stroje a mechanizace. Návrh je proveden pro hlavní stavební materiál dané etapy, tj. betonářská výztuž a ocelové prvky. V poslední etapě výstavby nebude využívána objemná mechanizace a na staveništi se tedy uvolní rozlehlé zpevněné plochy, které je možné využít pro skladování materiálu probíhajících řemesel, např.: keramické zdící prvky, potrubí instalací, fasádní desky, aj.

3.5.5.1 Návrh velikosti skladovací plochy pro betonářskou výztuž

Dimenze skladovací plochy je uvažována v čase největšího vytížení, tj. v čase dodávky výztuže pro realizaci stropní konstrukce nad 2.NP. Dodávka bude obsahovat 12,24 t výztuže průvlaků a 38,83 t výztuže stropní desky. Celkově je tedy proveden návrh pro uložení 51,07 t výztuže. Množství materiálu, které je v době dodávky již skladováno na ploše je zahrnuto v rezervě navržené velikosti skladovací plochy.

Nutná skladovací plocha

$$S = \frac{Z}{q \cdot \beta}$$

$$S = \frac{51,07}{3,9 \cdot 0,63}$$

$$S = 21,1 \text{ m}^2 \quad \rightarrow \quad \text{Návrh skladovací plochy: } 7 \times 3,7 \text{ m (tj. } 25,9 \text{ m}^2)$$

S	nutná plocha pro uskladnění materiálu [m ²]
Z	množství materiálu, které bude uloženo na skládce
q	množství materiálu, které lze uskladnit na 1 m ²
β	koeficient využití skladovací plochy

3.5.5.2 Návrh velikosti skladovací plochy pro ocelové prvky

Návrh velikosti skladovací plochy je uvažována v čase jejího největšího vytížení, tj. v čase dodávky ocelových diagonál pro 2.NP. Před dodávkou je aktuální zásoba na staveništi nulová, dodávka obsahuje 26,54 t ocelových trubek.

Nutná skladovací plocha

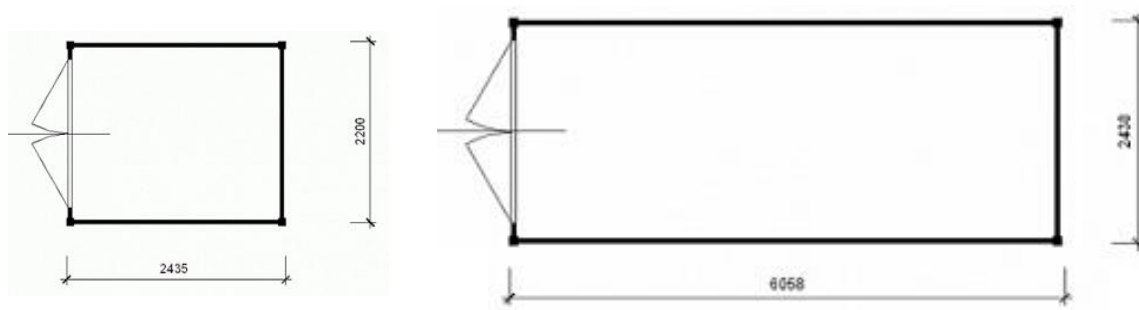
$$S = \frac{F}{q \cdot \beta}$$

$$S = \frac{26,54}{2 \cdot 0,67}$$

$$S = 19,8 \text{ m}^2 \quad \rightarrow \quad \text{Návrh skladovací plochy: } 6,5 \times 3,3 \text{ m (tj. } 21,45 \text{ m}^2)$$

3.5.6 Skladové kontejnery

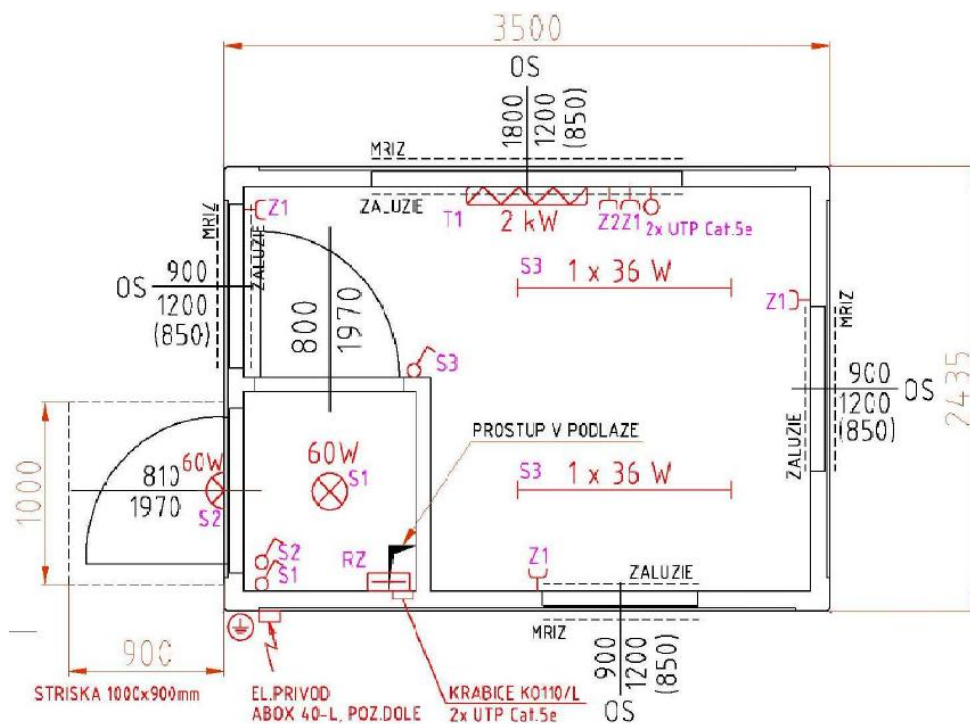
Skladovací plochy budou doplněny o skladové kontejnery, kde lze uložit ruční nářadí nebo materiál náchylný na povětrnostní vlivy. Kontejnery budou uloženy na zpevněné ploše s rovinností povrchu ± 10 mm. Během realizace zemních prací, zakládání a hrubé stavby bude staveniště vybaveno dvěma skladovými kontejnery o rozměrech 2 200 x 2 435 m. Při provádění dokončovacích prací budou přidány čtyři skladové kontejnery o rozměrech 2 438 x 6 068 mm.



Obr. 3-2: Skladové kontejnery

3.5.7 Vrátnice

Umístění vrátnice je navrženo na zpevněné ploše u hlavního vjezdu vstupu na staveniště. Bude sloužit pro evidenci osob pohybujících se v prostoru staveniště a vjezd dopravních prostředků. Provedena bude jako obytný kontejner typu vrátnice o vnějších rozměrech 3500 x 2435 x 2800 mm s vnitřní světlou výškou 2500 mm. Musí být uložena na ploše s rovinností povrchu ± 10 mm a napojena na zdroj elektrického proudu.



Obr. 3-3: Vrátnice

3.5.8 Osvětlení staveniště

Hlavní plochy zařízení staveniště budou při snížené viditelnosti osvětleny halogenovými reflektory na stojanech s nastavitelnou výškou. Při práci uvnitř budovaného objektu bude prostor osvětlen zářivkovým tělesem.

3.5.9 Likvidace odpadů

Při výstavbě bude vznikat odpad, které musí být tříděn podle vyhlášky č. 381/2001 Sb., Katalogu odpadů. Proto bude staveniště vybaveno odpadními vanovými kontejnery o objemu 6 m³ na tříděný stavební odpad. Pravidelný odvoz k ekologické likvidaci bude zajišťovat autodopravce. Odpad vyprodukovaný z provozu kanceláří, šaten a pobytu pracovníků bude ukládán do plastových kontejnerů o objemu 1100 l na komunální a separovaný odpad. Pravidelný svoz bude zajišťovat SAKO Brno, a.s.

Všechny nádoby na odpad budou umístěny ve dvorní části staveniště. Musí být označeny štítkem s popisem druhu shromažďovaného odpadu.



Obr. 3-4: Nádoby na odpad

3.5.10 Zdroj elektrické energie

Zdrojem elektrické energie pro potřeby staveniště bude trafostanice na sousední východním pozemku. Odtud budou přes elektroměrnou skříň umístěnou za hranicí staveniště následovat dočasné rozvody elektrické energie. Kabel bude veden po povrchu zpevněných ploch k jednotlivým staveništním rozvaděčům elektrické energie. V místech přejezdu vozidel bude uložen v kabelových mostech. Rozmístění rozvaděčů a tras vedení kabelů bude provedeno dle etapových výkresů zařízení staveniště. Průběžně budou instalovány rozvaděče i v budovaném objektu, cca dva kusy na podlaží.

3.5.10.1 Výpočet spotřeby elektrické energie

Tab. 3-2: Výpočet spotřeby elektrické energie - instalovaný příkon strojů

Stavební stroje	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Mycí rampa	6,5	1	6,5
Věžový jeřáb MB 2043	76,0	1	76,0
Věžový jeřáb MB 1030.11	55,0	2	110,0
Stavební výtah	16,5	1	16,5
Ponorný vibrátor	1,17	2	2,34
Invertor	8,6	2	17,2
Pneumatický dopravník	8,1	1	8,1
Omítací stroj	5,5	1	5,5
Míchadlo stavebních směsí	1,6	1	1,6
P1 Instalovaný příkon strojů [kW]			243,74

Tab. 3-3: Výpočet spotřeby elektrické energie - příkon vnitřního osvětlení

Vnitřní osvětlení	Příkon [kW/m ²]	Plocha [m ²]	Celkem [kW]
Kanceláře (6 x 2,5 - 3 ks)	0,013	45	0,59
Šatny pracovníků (6 x 2,5 - 9 ks)	0,006	135	0,81
Hygienické zázemí (6 x 2,5 - 2 ks)	0,006	30	0,18
Vnitřní osvětlení stavby (předpoklad 1500 m ²)	0,01	1500	15,00
P2 Instalovaný příkon vnitřního osvětlení [kW]			16,58

Tab. 3-4: Výpočet spotřeby elektrické energie - příkon vnějšího osvětlení

Venkovní osvětlení	Příkon [kW/m ²]	Plocha [m ²]	Celkem [kW]
Osvětlení venkovních ploch - stavební práce	0,01	650	6,5
P3 Instalovaný příkon vnějšího osvětlení [kW]			6,5

Nutný příkon elektrické energie

$$S=1,1*\sqrt{(0,5*P1 + 0,8*P2 + P3)^2 + (0,7*P1)^2}$$

$$S=1,1*\sqrt{(0,5*243,74 + 0,8*16,58 + 6,5)^2 + (0,7*243,74)^2}$$

$$S= 243,92 \text{ kW}$$

1,1 – koeficient ztráty ve vedení

0,5 a 0,7 – koeficient současnosti el. motorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

Nutný příkon elektrické energie pro staveniště je 243,92 kW.

3.5.11 Zdroj vody

Staveniště bude zásobováno vodou ze dvou napojovacích bodů. Dočasný přívod vody k zázemí pracovníků se napojí ze stávajícího hydrantu vodovodního řádu, který je v jejich těsné blízkosti. Staveništní vodovod bude opatřen vodoměrem, potrubí z PVC bude uloženo v nezámrzné hloubce.

Rozvody vody pro provozní účely budou řešeny napojením na vodovodní přípojku stavebního objektu SO 01, která je řešena jako samostatný objekt SO 03. Trvalá přípojka bude provedena v rámci zemních prací a zakončena vodoměrnou šachtou. Zde bude osazen vodoměr pro měření odběru. Přívod vody z tohoto zdroje bude veden v tlakové hadici po povrchu k jednotlivým odběrným místům. V případě rozvodu do objektu nebo po zpevněné ploše, v blízkosti kde se nachází napojovací bod, bude trasa řešena operativně, jinak kde výkresů zařízení staveniště. V místě přejezdu vozidel bude chráněna proti poškození ocelovou chráničkou. V zimním období, kdy teplota klesne pod 0°C bude rozvod vypuštěn a hadice svinována a uložena na nezámrzné místo.

3.5.11.1 Výpočet spotřeby vody

Výpočet spotřeby vody a stanovení dimenze potrubí je uvažováno v čase největší potřeby vody.

Voda pro sociální a hygienické účely - napojení na stávající hydrant

Tab. 3-5: Potřeba vody pro sociální a hygienické účely

Potřeba vody	Mj	Množství mj	Střední norma spotřeby [l]	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	pracovník	75	40	3 000
Sprchování	pracovník	75	45	3 375
Potřeba vody pro hygienické a sociální účely				6 375

$$Q_n = \frac{\Sigma P_n * k_n}{t * 3600}$$

$$Q_n = \frac{6\,375 * 2,7}{8 * 3600}$$

$$Q_n = 0,59 \text{ l/s}$$

Q_n vteřinová spotřeba vody

P_n spotřeba vody v l na směnu

K_n koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t doba, po kterou je voda odebírána (1 pracovní směna = 8 h)

Tab. 3-6: Dimenze vodovodu pro sociální a hygienické účely

Spotřeba vody Q [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7	11,5	18
Jmenovitá světlost [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

Pro sociální a hygienické účely bude zřízen dočasný vodovod z PVC potrubí DN 25.

Voda pro provozní účely - napojení z vodoměrné šachty objektu SO 03

Tab. 3-7: Potřeba vody pro provozní účely

Potřeba vody	Mj	Množství mj	Střední norma spotřeby [l]	Potřebné množství vody [l]
Zpracování bet. směsi + ošetřování bet. konstrukcí	m ³	100	200	20 000
Výroba malty	m ³	10	150	1 500
Potřeba vody pro provozní účely				21 500

$$Q_n = \frac{\Sigma P_n * k_n}{t * 3600}$$

$$Q_n = \frac{21\,500 * 1,5}{8 * 3600}$$

$$Q_n = 1,1 \text{ l/s}$$

Tab. 3-8: Dimenze vodovodu pro provozní účely

Spotřeba vody Q [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7	11,5	18
Jmenovitá světlost [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

Pro provozní účely bude rozvod vody veden po povrchu v tlakové hadici DN 32 k místu odběru. (např.: Gumex - tlaková hadice pro vodu a vzduch, pryžová, 32/40, 10 bar).

Voda pro protipožární účely

V prostoru staveniště se nachází hydrant, který v případě zásahu HZS poskytne trvalý zdroj vody v požadované době minimálně 30 minut. Díky tomu není nutné dále navrhovat vodovodní potrubí pro protipožární účely ani protipožární nádrž.

3.5.12 Napojení na kanalizaci

Splašková kanalizace zázemí pracovníků bude napojena na jednotnou kanalizační stoku přes nejbližší revizní šachtu. Vedení je navrženo z PVC trub DN 125. Dešťová kanalizace není na staveništi vyžadována.

3.5.13 Požární bezpečnost

Požární bezpečnost staveniště budou zajišťovat přenosné hasícími přístroje. Ty budou umístěny u zázemí pracovníků a v každém podlaží budovaného objektu bude v centrální sekci. Přenosným hasícím zařízením musí být vybaveno i pracoviště při svařování ocelových konstrukcí. V případě zásahu HZS je možno využít hydrant, který se nachází v areálu staveniště.

3.6 Sociální a hygienické zařízení staveniště

Zázemí pracovníků bude tvořeno mobilními obytnými a sanitárnímu kontejnery s rozměry 6058 x 2438 x 2800 mm s vnitřní světlou výškou 2500 mm. Musí být uloženy na zpevněné ploše s rovinností ± 10 mm. Umístění je navrženo mimo budoucí zpevněné plochy, zázemí bude ponecháno až do dokončení stavby. K tomuto místu bude přiveden zdroj elektrické energie, hygienické zázemí bude doplněno přívodem vody a odvodem splašků.

3.6.1 Šatny

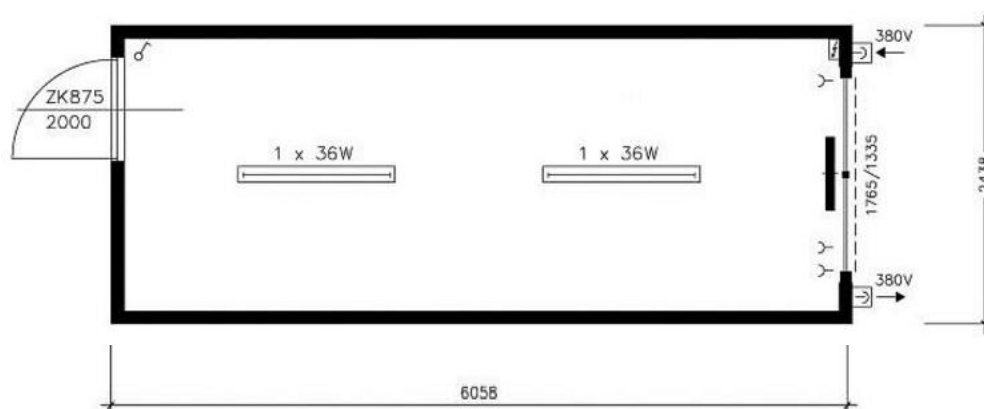
Sociální zázemí pracovníků dělnických profesí budou tvořit šatny, které budou provedeny jako obytné kontejnery. Při návrhu je uvažována minimální plocha pro jednoho pracovníka 1,75 m².

Tab. 3-9: Návrh počtu šaten

	I. etapa	II. etapa	III. etapa
Počet pracovníků [ks]	8	16	75
Nutná plocha celkem [m ²]	14	28	131
Plocha 1 šatny [m ²]	15	15	15
Počet šaten [ks]	1	2	9

Návrh: Obytný kontejner, typ C3L 01

Vybavení kontejneru: 1 x elektrické topidlo, 3 x elektrická zásuvka, 2 x žárovka, plastové okno 1765/1335 s žaluzií, uzamykatelné skříňky, lavice, stoly



Obr. 3-5: Šatny - obytný kontejner

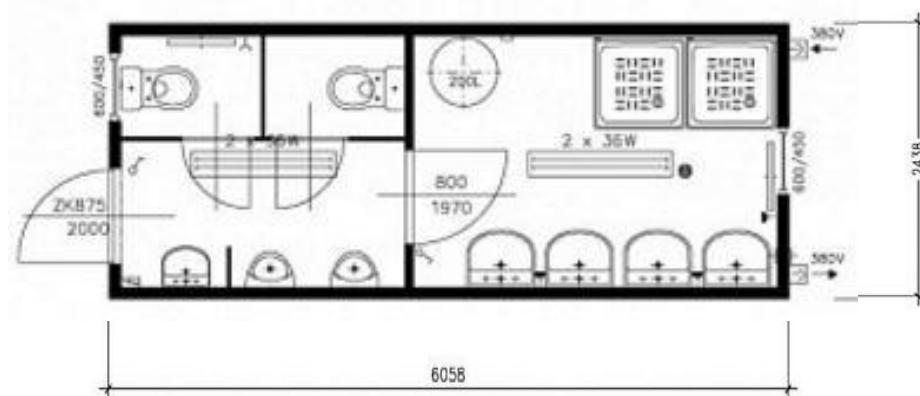
3.6.2 Hygienické zázemí

Hygienické zázemí na staveništi bude tvořeno sanitárními kontejnery s vybavením dle návrhu.

Tab. 3-10: Návrh: Sanitární kontejner, typ C3S 10

	I. etapa	II. etapa	III. etapa
Počet pracovníků [ks]	8	16	75
1 umyvadlo/10 osob	1	2	8
1 sprcha/15 osob	1	2	4
2 WC/11-50 osob	1	2	4
Počet san. kontejnerů [ks]	1	1	2

Vybavení kontejneru: 2 x WC, 2 x pisoár, 5 x umyvadlo, 2 x sprchový kout, 1x těleso pro ohřevem vody, 2 x elektrické topidlo, 4 x elektrická zásuvka, 2 x zářivka, 2 x plastové okno 600/540 sklopné



Obr. 3-6: Hygienické zázemí - sanitární kontejner

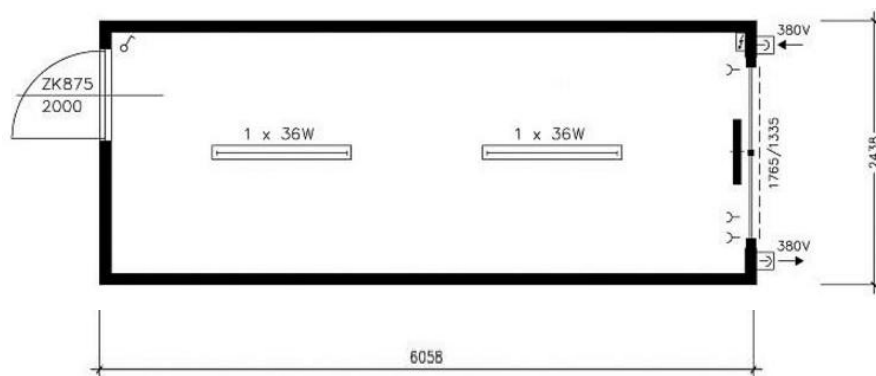
3.6.3 Kanceláře

Prostor pro vedoucí pracovníky stavby bude zajištěn v podobě obytných kontejnerů vybavených pro administrativní činnost. Návrh je uvažován pro jednoho stavbyvedoucího s požadavkem minimální plochy 15 m² a čtyři mistry s požadavkem 6 - 12 m²/osobu.

Kancelář stavbyvedoucího

Návrh: 1 x obytný kontejner, typ C3L 01

Vybavení kontejneru: 1 x elektrické topidlo, 3 x elektrická zásuvka, 2 x zářivka, plastové okno 1765/1335 s žaluzií, kancelářský nábytek a elektronika



Obr. 3-7: Kancelář stavbyvedoucího - obytný kontejner

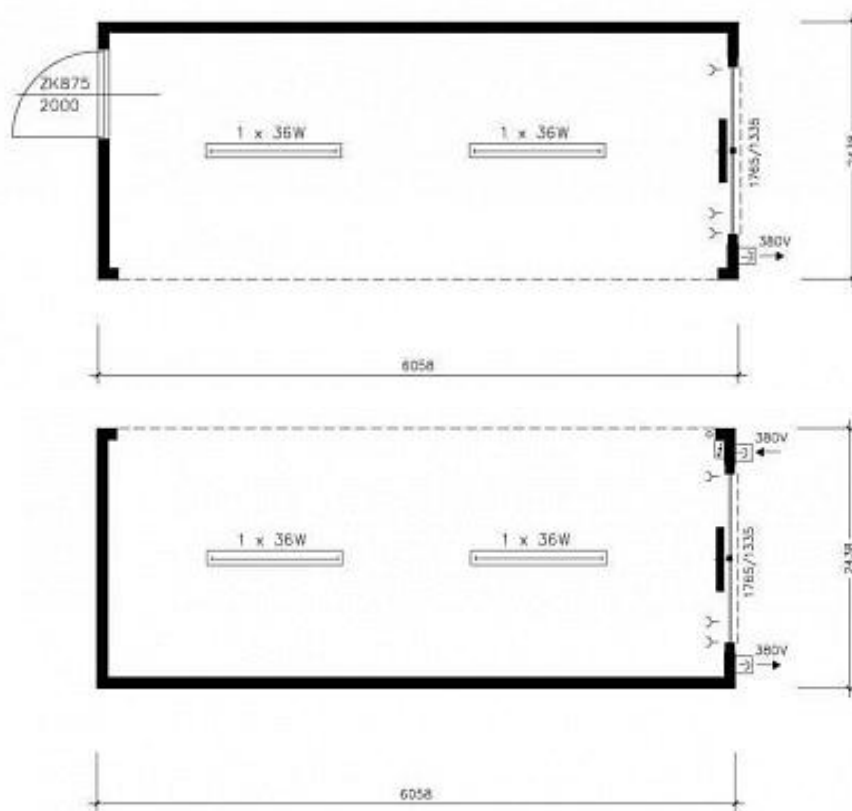
Kancelář mistrů

Kancelář mistrů bude tvořena dvěma kontejnery různého typu, přičemž každý z nich má otevřenou jednu stěnu. V tomto místě budou spojeny a vytvoří tak jeden velký prostor.

Návrh: 1 x obytný kontejner, typ C3L 05

1 x obytný kontejner, typ C3L 07

Vybavení kontejneru: 1 x elektrické topidlo, 3 x elektrická zásuvka, 2 x zářivka, plastové okno 1765/1335 s žaluzií, kancelářský nábytek a elektronika



Obr. 3-8: Kancelář mistrů - spojené obytné kontejnery

3.7 Výrobní zařízení staveniště

3.7.1 Výroba směsí

Výrobní část zařízení staveniště bude tvořit zapojená sestava sila, pneumatického dopravníku a omítacího stroje. Toto uspořádání zajišťuje uskladnění suché omítkové směsi, její dopravu a výrobu omítkové malty. Umístění je navrženo na zpevněné ploše dvorního prostoru u centrální části objektu. Toto místo bude napojeno na elektrické vedení. K omítacímu stroji uvnitř objektu je nutné připojit zdroj elektrického proudu a vody. Návrh jednotlivých komponentů sestavy viz. odst. 5.4.2 - 5.4.4.

Výroba malty pro zdění bude, vzhledem ke svému minimálnímu objemu, prováděna za pomoci míchadla stavebních směsí. Tato činnost bude probíhat přímo uvnitř objektu nebo na zpevněné ploše zařízení staveniště, kde bude zdroj vody a elektrické energie.

Technologie výstavby nevyžaduje návrh dalších výrobních částí. V případě potřeby je možné využít zpevněné plochy zařízení staveniště.

3.8 Náklady na zařízení staveniště

Tab. 3-11: Náklady na zařízení staveniště

Předmět	Náklady	Cena [Kč/mj]	Množst. [mj]	Doba využití	Dílčí cena [Kč]	Cena celkem [Kč]
Oplocení	Pronájem [Kč/m/měsíc]	40	413	16,5	272 580	293 230 Kč
	Montáž [Kč/m]	25	413	-	10 325	
	Demontáž [Kč/m]	25	413	-	10 325	
Kanceláře	Pronájem [Kč/ks/měsíc]	3 600	3	16,5	178 200	186 300 Kč
	Doprava [Kč/km]	35	20*2*3	-	4 200	
	Montáž [Kč/ks]	650	3	-	1 950	
	Demontáž [Kč/ks]	650	3	-	1 950	
Hygienické zázemí	Pronájem [Kč/ks/měsíc]	5 500	1	16,5	90 750	125 100 Kč
	Pronájem [Kč/ks/měsíc]	5 500	1	5,5	30 250	
	Doprava [Kč/km]	35	20*2*2	-	2 800	
	Montáž [Kč/ks]	650	1	-	650	
	Demontáž [Kč/ks]	650	1	-	650	
Šatny	Pronájem [Kč/ks/měsíc]	3 600	1	16,5	59 400	263 900 Kč
	Pronájem [Kč/ks/měsíc]	3 600	1	13	46 800	
	Pronájem [Kč/ks/měsíc]	3 600	7	5,5	138 600	
	Doprava [Kč/km]	35	20*2*9	-	12 600	
	Montáž [Kč/ks]	650	1	-	650	
	Demontáž [Kč/ks]	650	9	-	5 850	
Skladové kontejnery	Pronájem [Kč/ks/měs]	2 400	2	16,5	79 200	102 000 Kč

2,2 x 2,4 m (I., II., III. etapa)	Doprava [Kč/km]	35	20*2*2	-	2 800	
	Montáž [Kč/ks]	800	2	-	1600	
	Demontáž [Kč/ks]	800	2	-	1600	
Skladové kontejnery 2,5x6 m, (III. etapa)	Pronájem [Kč/ks/měs]	2 800	4	5,5	11200	
	Doprava [Kč/km]	35	20*2*4	-	5 600	
Jeřáb MB 2043	Projekt založení [Kč/ks]	4 000	1	-	4 000	685 000 Kč
	Pronájem [Kč/ks/měsíc]	55 000	1	8	440 000	
	Doprava [Kč/cesta]	14 000	2	-	28 000	
	Montáž [Kč/ks]	49 000	1	-	49 000	
	Autojeř. pro mont. [Kč]	55 000	1	-	55 000	
	Revize [Kč/ks]	5 000	1	-	5 000	
	Demontáž [Kč/ks]	49 000	1	-	49 000	
	Autojeř. pro dem. [Kč]	55 000	1	-	55 000	
Jeřáb MB 1030.11 (1 x pro SO 01, 1 x SO 02)	Pronájem [Kč/ks/měsíc]	31 500	1	9	283 500	437 875 Kč
	Pronájem [Kč/ks/měsíc]	31 500	1	1,25	39 375	
	Doprava [Kč/cesta]	8 000	4	-	32 000	
	Montáž [Kč/ks]	19 000	2	-	38 000	
	Revize [Kč/ks]	3 500	2	-	7 000	
	Demontáž [Kč/ks]	19 000	2	-	38 000	
Stavební výtah	Pronájem [Kč/ks/měsíc]	12 000	1	5	60 000	76 304 Kč
	Doprava [Kč/km]	21	12*2	-	504	
	Montáž [Kč/ks]	6 400	1	-	6 400	
	Revize [Kč/ks]	3 500	1	-	3 500	
	Demontáž [Kč/ks]	5 900	1	-	5 900	
Stavební silo + silomat + omítací stroj	Pronájem [Kč/mj/den]	550	3*1	28	46 200	46 680 Kč
	Doprava [Kč/km]	16	15*2	-	480	
Spotřeba energií	Vody [Kč/m³]	56,5	27,875	330	519 729	890 000 Kč
	El. energie [Kč/kWh]	4,6	243,92	330	370 271	
Náklady na zařízení staveniště						3 106 389 Kč

3.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci budou řádně proškolení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na staveništi dle Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., a budou také seznámeni s provozním řádem staveniště. Každá osoba pohybující se v prostoru staveniště je povinna používat OOPP - především reflexní vestu, pracovní helmu a pevnou pracovní obuv. Pracovníci budou navíc vybaveni dalšími OOPP, které jsou nezbytné pro bezpečný výkon dané činnosti. Absolvování školení, seznámeni s povinnostmi, opatřeními a možnými riziky stvrdí každá osoba svým podpisem do knihy BOZP.

3.9.1 Hlavní legislativa

- Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky
- Zákon č. 225/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v platném znění
- Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- Vyhláška č. 77/1965 Sb. o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů
- Vyhláška č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách

3.10 Ekologie

V průběhu realizace stavby Bilogy Park Brno bude vznikat odpad skupiny č. 15, 17 a 20 dle Katalogu odpadů, který je stanoven vyhláškou č. 381/2001 Sb. Všechny odpady budou tříděny do příslušných kontejnerů, viz odstavec 1.5.9 Likvidace odpadu. O nakládání s odpadem bude vedena řádná dokumentace.

Během výstavby nebude do ovzduší vypouštěno nadměrné množství znečišťujících látek. Budou používány stroje v dobrém technickém stavu, které nepřekračují povolené emisní hodnoty. Stavba se nenachází v blízkosti vodních toků, nevzniká tedy přímé riziko kontaminace vodních toků. Pro ochranu podzemních vod

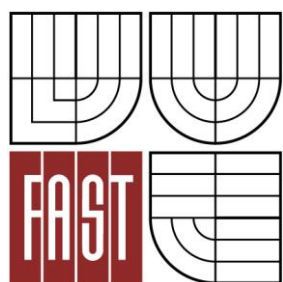
bude pod každým odstaveným strojem použita odkapová vana. Vlivem provádění stavby nebude její okolí zatíženo nadměrným hlukem ani vibracemi. Předpokládá se pouze výskyt běžného stavebního hluku a mírné prašnosti. V případě tvorby nadměrné prašnosti bude prováděna její eliminace skrápěním ploch. V průběhu výstavby bude prováděno kontrolní měření hladiny hluku a akustického tlaku. Jestliže by bylo zjištěno překročení limitní hodnoty hladinu hluku 80 dB a akustického tlaku 112 Pa, musí být zaměstnancům umožněno použití osobní ochranné pomůcky k ochraně sluchu. Pokud dojde k překročení limitu hladinu hluku 85 dB a akustického tlaku 200 Pa, zaměstnanec má povinnost tyto ochranné pomůcky používat. Šíření hluku do okolí bude eliminováno použitím plnostěnného oplocení staveniště.

3.10.1 Hlavní legislativa

- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Zákon č. 169/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady
- Vyhláška č. 61/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění vyhlášky č. 341/2008 Sb., a vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 381/2001 Sb. Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- Zákon č. 350/2011 Sb. o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)
- Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- Nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Obsah

4.1	Obecné informace	76
4.2	Materiál.....	76
4.2.1	Výpis materiálu	76
4.2.2	Doprava.....	83
4.2.3	Skladování.....	83
4.3	Převzetí pracoviště	84
4.4	Pracovní podmínky	84
4.4.1	Podmínky staveniště.....	84
4.4.2	Podmínky procesu, stavební připravenost	85
4.4.3	Klimatické podmínky	85
4.5	Personální obsazení.....	85
4.6	Stroje a pracovní pomůcky	86
4.6.1	Stroje.....	86
4.6.2	Pracovní nářadí.....	86
4.6.3	Pracovní pomůcky	86
4.6.4	Pomůcky BOZP.....	86
4.7	Pracovní postup.....	87
4.7.1	Svislé konstrukce.....	87
4.7.2	Vodorovné konstrukce.....	90
4.8	Jakost a kontrola kvality	94
4.8.1	Vstupní kontrola	94
4.8.2	Mezioperační kontrola	94
4.8.3	Výstupní kontrola	94
4.9	Bezpečnost a ochrana zdraví	95
4.10	Ochrana životního prostředí.....	96

4.1 Obecné informace

Název stavby: Biology Park Brno

Název objektu: SO 01 Budova laboratoří a kanceláří

Místo stavby: Brno - Bohunice

Stavební objekt SO 01 má půdorysně zalomený tvar s průběžnou šířkou 20 m. Celková délka činí 97,5 m. Vertikálně je objekt řešen od 1.PP do 4.NP. Stavba je prostorově členitá, s přemostěním nad procházející komunikací ulice Studentská.

Objekt je rozdělen na dva dilatační celky, které jsou konstrukčně i materiálově částečně odlišné. Dilatační spára v místě mezi sekcí A a B, dělí objekt na jižní dilatační část a severní dilatační část. Hrubou vrchní stavbu objektu tvoří nosná konstrukce kombinovaná ze dvou základních materiálů ocel a beton. Jižní část tvoří běžný železobetonový monolitický skelet. V severní části jsou sloupy nahrazeny ocelovými diagonálami, ty spolu s monolitickou stropní konstrukcí vytvářejí příhradovou konstrukci, kterou podporuje na severu kruhové jádro.

Obvodové konstrukce nadzemních podlaží a vnitřní nosné stěny jsou navrženy v jižní části z betonu C25/30, v severní části z betonu C30/37. Železobetonové sloupy budou v celém objektu provedeny z C30/37 - XC1. U všech železobetonových konstrukcí bude použita betonářská ocel 10 505 (R). V severní části v 1.PP jsou navrženy ocelové sloupy, v 1.NP a výše diagonály kruhového průřezu z ocelových trubek TR Ø 324 mm s tloušťkou stěny 10 mm z oceli S355J0. Vodorovnou nosnou konstrukci tvoří železobetonová monolitická stropní deska. Pro její zhotovení je navrženo použití betonářské oceli 10 505 (R), beton C25/30 v jižní části, C30/37 v části severní. Stropní konstrukce severní dilatace nad 1.NP a 2.NP bude v místě plochých průvlaků doplněna válcovanými profily HEM 120.

Technologický předpis řeší realizaci monolitických konstrukcí nadzemních podlaží a montáž související ocelové konstrukce vrchní stavby zadaného objektu SO 01. Součástí tohoto dokumentu není řešení monolitické konstrukce suterénu, která z části navržena jako bíla vana a bude musí být provedena v souladu se směrnici Technická pravidla ČBS 02/2006.

4.2 Materiál

4.2.1 Výpis materiálu

4.2.1.1 Svislé monolitické konstrukce

Beton: C25/30 - XC1

C30/37 - XC1

Upřesnění použití třídy betonu na v daném místě konstrukce viz odst. 1.1. Podrobný výpis materiálu je obsažen ve výkazu výměr, který je součástí dokumentu č. 10.

Tab. 4-1: Beton pro svislé monolitické konstrukce

Název	Množství				MJ
	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	
Beton sloupů C30/37	11,26	11,26	11,26	11,26	m ³
Beton stěn C25/30	64,13	64,13	64,13	77,64	m ³
Beton stěn C30/37	87,82	119,38	115,02	110,29	m ³
Beton C25/30 celkem	99,08	130,64	126,28	121,55	m³
Beton C30/37 celkem	64,13	64,13	64,13	77,64	m³

Výztuž: 10 505 (R)

Množství výztuže bylo stanoveno podle objemu betonu s ohledem na druh prvku.

Tab. 4-2: Výztuž pro svislé monolitické konstrukce

Název	Množství				MJ
	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	
Výztuž sloupů	1,58	1,58	1,58	1,58	t
Výztuž stěn	15,20	18,35	17,92	18,79	t
Výztuž celkem	16,77	19,93	19,49	20,37	t

Bednění: systémové bednění PERI

Tab. 4-3: Bednění pro svislé monolitické konstrukce

Název	Množství				MJ
	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	
Bednění sloupů	106,56	106,56	106,56	106,56	m ²
Bednění přímých stěn	1496,89	1812,29	1768,79	1856,69	m ²
Bednění kruhových stěn	22,61	22,61	22,61	22,61	m ²
Bednění celkem	1626,06	1941,46	1897,96	1985,86	m²

a) *Bednění přímých stěn:* Peri TRIO 330

Bednění stěn bude provedeno nastavováním jednotlivých rámových panelů pomocí spojovacích prvků do sestav s požadovanou výškou 4,5 m. Rozměr základního používaného panelu: 3,3 x 2,4 m.

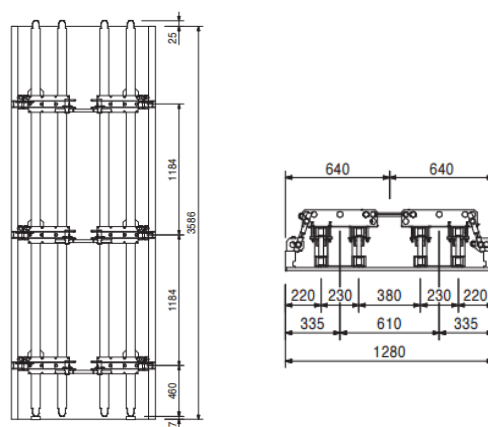
šířka výška	240	120	90	72	60	30	TE vnitřní	TGE vnitřní	TGE vnější	TE vnější
450										

- místo sepnutí
- nevyužitý otvor pro spínání
- závora TAR 85
- zámek BFD

Obr. 4-1: Sestavy bednění

b) Bednění kruhových stěn: Peri RUNDFLEX

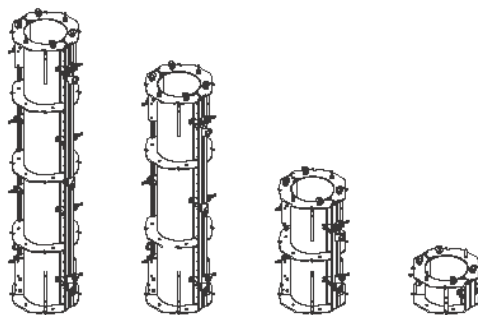
Bednění bude provedeno v celkové výšce 4,8 m sestavením základního panelu výšky 3,6 m a nastavovacího panelu výšky 1,2 m. Bude použit vnější panel v délce 1,28 m a vnitřní panel délky 1,23 m. Panely se skládají z okrajových profilů, jejichž plošnou výplň tvoří betonářské překližky. Po výšce rámu jsou připevněny betonářské příhradové nosníky. Dvojice nosníků je sepnutá závorami, které jsou spojeny napínacím vřetenem.



Obr. 4-2: Vnější kruhové bednění Rundflex - pohled, řez

c) Bednění sloupů: Peri SRS

Bednění kruhových sloupů bude připraveno z půlkruhových dílů do výšky 4,5. V případě bednění oválných sloupů bude mezi dva půlkruhové díly vložen dřevěný hranol.



Obr. 4-3: Bednění kruhových sloupů SRS

Separáční prostředek

Pro snadné odbednění a ochranu prvků bude použit separáční prostředek PERI BIO Clean. Je nutné provést jeho nástřik před každým použitím bednění.

Vydatnost: 70 l/m² bednění

Tab. 4-4: Separáční pro svislé monolitické konstrukce

Podlaží	Plocha bednění [m ²]	Množství sep. prostředku [l]
1.NP	1626,1	23
2.NP	1941,5	28
3.NP	1898,0	27
4.NP	1985,9	28
Celkem		106

Distanční prvky

Dodržení minimálního krytí výztuže zajišťuje návrh distančních prvků. Výztuž stěn bude chráněna plošnými distančními prvky, výztuž sloupů bude opatřena bodovými distančními prvky.

Tab. 4-5: Distanční prvky pro svislé monolitické konstrukce

Podlaží	Svislé konstrukce	Dis. Prvek	Spotřeba	Množství dis. prvků [ks]
1.NP	Stěny	plošný	0,8 ks/m ²	1871
	Sloupy	bodový	podélně: po 100 cm	133
			příčně: 8 ks	
2.NP	Stěny	plošný	0,8 ks/m ²	2265
	Sloupy	bodový	podélně: po 100 cm	133
			příčně: 8 ks	
3.NP	Stěny	plošný	0,8 ks/m ²	2211
	Sloupy	bodový	podélně: po 100 cm	133

			příčně: 8 ks	
4.NP	Stěny	plošný	0,8 ks/m ²	2321
	Sloupy	bodový	podélně: po 100 cm	133
			příčně: 8 ks	
Celkem plošných distančních prvků stěn				8668
Celkem bodových distančních prvků sloupů				532

4.2.1.2 Vodorovné monolitické konstrukce

Beton: C25/30 - XC1, C30/37 - XC1

Upřesnění použití třídy betonu na v daném místě konstrukce viz odst. 1.1. Podrobný výpis materiálu je obsažen ve výkazu výměr, který je součástí dokumentu č. 10.

Tab. 4-6: Beton pro vodorovné monolitické konstrukce

Název	Množství				MJ
	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	
Beton stropu C25/30	118,14	118,14	118,14	123,32	m ³
Beton stropu C30/37	232,77	248,15	196,68	153,12	m ³
Beton průvlaků C25/30	9,22	9,22	9,22	9,22	m ³
Beton průvlaků C30/37	88,10	87,01	66,84	43,34	m ³
Beton C25/30 celkem	127,35	127,35	127,35	132,53	m³
Beton C30/37 celkem	320,88	335,15	263,52	196,45	m³

Výztuž: 10 505 (R)

Tab. 4-7: Výztuž pro vodorovné monolitické konstrukce

Název	Množství				MJ
	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	
Výztuž stropu	35,09	36,63	31,48	27,64	t
Výztuž průvlaků	11,68	11,55	9,13	6,31	t
Výztuž celkem	46,77	48,17	40,61	33,95	t

Bednění: systémové bednění PERI

Tab. 4-8: Bednění pro vodorovné monolitické konstrukce

Název	Množství				MJ
	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	
Bednění stropů	1670,63	1742,63	1222,63	1266,91	m ²
Bednění průvlaků	442,13	411,06	339,95	270,33	m ²
Bednění celkem	2112,76	2153,69	1562,58	1537,24	m²

a) *Bednění stropní desky:* Peri MULTIFLEX

Bednění stropní desky včetně plochých průvlaků bude sestaveno z nosníkového bednění. To bude tvořeno stropními stojkami PEP s přímou nebo křížovou hlavou, podélnými a příčnými příhradovými nosníky GT 24 a třívrstvou betonářskou deskou.

b) *Bednění obvodových průvlaků:* Peri DOMINO

Bednění obvodových průvlaků bude provedeno kombinací stropního a stěnového bednění. Tvar obvodových průvlaků bude tvořen prvky stěnového bednění. To bude podporováno podélnými a příčnými stropními nosníky a stojkami.

Separační prostředek

Tab. 4-9: Separační prostředek pro vodorovné konstrukce

Podlaží	Plocha bednění [m ²]	Množství sep. prostředku [l]
1.NP	2112,8	30
2.NP	2153,7	31
3.NP	1562,6	22
4.NP	1537,2	22
Celkem		105

Distanční prvky

Předepsané krytí dolní výztuží stropní desky bude tvořeno plastový lištami o délce 1 m. Zajištění vzdálenosti mezi horní a dolní výztuží stropní desky budou dosaženo použitím distančních žebříků. Jedná se o prostorové prvky, které se ukládají na spodní výztuž. Na výztuž průvlaků budou o chráněna bodovými distančními prvky po vzdálenosti 100 cm.

Tab. 4-10: Distanční prvky pro vodorovné konstrukce

Podlaží	Vodorovné konstrukce	Specifikace	Spotřeba	Množství dis. prvků [ks]
1.NP	Deska	horní: plošný	1 ks/m ²	1671
		dolní: plošný	1,33 ks/m ²	1256
	Průvlaky	podélně: bodový	po 100 cm	737
		příčně: bodový	6 ks	
2.NP	Deska	horní: plošný	1 ks/m ²	1743
		dolní: plošný	1,33 ks/m ²	1310
	Průvlaky	podélně: bodový	po 100 cm	685
		příčně: bodový	6 ks	
3.NP	Deska	horní: plošný	1 ks/m ²	1223
		dolní: plošný	1,33 ks/m ²	919
	Průvlaky	podélně: bodový	po 100 cm	567
		příčně: bodový	6 ks	
4.NP	Deska	horní: plošný	1 ks/m ²	1267
		dolní: plošný	1,33 ks/m ²	953
	Průvlaky	podélně: bodový	po 100 cm	451
		příčně: bodový	6 ks	
Celkem plošné distanční prvky horní výztuže desky				5904
Celkem plošné distanční prvky dolní výztuže desky				4438
Celkem bodové distanční prvky průvlaků				2440

4.2.1.3 Ocelová konstrukce

Ocelová konstrukce severní části se skládá z ocelových diagonál TR Ø 324 a vodorovných profilů z válcovaných profilů HEM 120, které jsou vzájemně spojovány atypickými svařovanými styčníky. Styčník tvaru V,Y, X je tvořeny návarky TR Ø 324, které jsou spojeny přes vertikální a horizontální patní plech. Styčníky mají dutý vnitřní prostor. Dolní trubkové návarky jsou opatřeny vnitřním víčkem z plechu, který je přivařen uvnitř bodově cca 150 mm od spodního okraje. Všechny prvky ocelové konstrukce (diagonály, horizontální táhla, styčníky) budou kompletně dodány v požadovaném tvaru z armovny. Táhla jsou z výroby po celé své délce vybavena výztuhami z ocelových plechů, které zajistí spřažení a spolupůsobení s železobetonovou monolitickou konstrukcí. Stojina je opatřena děrami pro protažení betonářské výztuže stropní desky. Výpis ocelové konstrukce je proveden v podobě hmotnosti válcovaných profilů. Podklady pro zpracování byly půdorysy podlaží a hodnota hmotnosti na běžný

Tab. 4-11: Výpis ocelové konstrukce

Název	Množství						MJ
	1.PP	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP	Celkem	
TR 324	1,32	3,38	26,54	18,46	13,15	62,9	t
HEM 120	-	10,35	8,38	-	-	18,7	t
Styčníky	4	32	29	24	15	104	ks

4.2.2 Doprava

4.2.2.1 Primární doprava

Během dopravy bednění na stavbu musí být jednotlivé prvky uloženy v systémových přepravních rámech a drobné příslušenství v boxech. Na stavbu budou dopravovány na návěse, kde musí být zajištěny proti samovolnému posunu. Výztuž bude na dodávána v upraveném tavaru podle projektové dokumentace, uspořádána ve svazcích. Pravidelná dodávka betonářské výztuže i ocelových prvků bude dopravována z armovny Ferona, a.s. na návěsu a jeřábem bude složena na skládku. Čerstvá betonová směs bude dopravována autodomíchávači z betonárny TGB Betonmix vzdálené 2,8 km. Během transportu nesmí dojít ke změně konzistence betonové směsi, sedimentaci kameniva či jinému znehodnocení.

4.2.2.2 Sekundární doprava

Transport v prostoru staveniště bude zajišťovat věžový jeřáb MB 2043 a MB 1030.11. Při přepravě prvků bednění musí být složeny v přepravních rámech a zavěšený pouze v místech k tomu určených. V případě manipulace věžového jeřábu se sestavou stěnového bednění bude použit sestavovací hák a transportní závěs Trio. Betonová směs bude dopravována autočerpádlem Schwing S 43 SX. Aby se zamezilo separaci jednotlivých částí, musí být ukládána z maximální výšky 1,5 m. Manipulace s ocelovými profily HEM a TR bude pobíhat věžovým jeřábem za použití zvedací svěrky Terrier.

4.2.3 Skladování

Hlavní stavební materiál bude dopravován na stavbu podle Plánu dodávek materiálu pro HVS - výkres č. 12 a Plánu dodávek bednění - výkres č. 16. Skladovací plochy jsou navrženy na zpevněné a odvodněné ploše v prostoru staveniště. Materiál musí být skladován tak, aby se předešlo jeho znehodnocení. Skladovací plochy jsou navrženy ve dvorní části objektu. Odvodnění je zajištěno přirozeným vsakováním.

Armatura bude uložena po jednotlivých svazcích, opatřených identifikačním štítkem s označením druhu výztuže a průměru prutu. Svazky budou podloženy

dřevěnými hranoly 100 x 100 mm po vzdálenostech 0,5 až 0,75 m tak, aby nedošlo k průhybům prutů. Ocelové prvky budou také uloženy dřevěných podkladcích, ve čtyřech místech na délku prvku. Je možné ukládat je na sebe maximálně do výšky 1 m, jednotlivé vrstvy proložit dřevěnými hranoly. Je nutné zajistit skladované prvky proti sesunutí nebo samovolnému pohybu zárážkami po vzdálenosti 1 m, které dosahují výšky horní úrovně nejvyššího prvky. Každý prvek musí být z výroby opatřen identifikačním štítkem. Jednotlivé části bednění budou skladovány v příslušných přepravních rámech a boxech k tomu určených. Maximální dovolená výška stohování je 2 m. Sestavy stěnového bednění budou skladovány ve vodorovné poloze proložené dřevěnými hranoly. Bednicí překližky budou uloženy na paletách a ochráněny před povětrnostními vlivy nepromokavou plachtou. Drobný materiál a ruční nářadí bude uloženo ve skladovacích kontejnerech.

4.3 Převzetí pracoviště

Před zahájením prací musí dojít k převzetím pracoviště a kontrole předcházejí zhotovené konstrukce. Pracoviště musí být řádně vyklizené od zbytků materiálu a pomůcek z předchozích prací. O předání pracoviště bude proveden zápis do stavebního deníku. Uvede se datum, čas, případné závady a jejich odstranění, podpis zúčastněných.

Pro zahájení činnosti na svislých konstrukcích bude provedena kontrola dokončené stropní desky nad předešlým podlažím. Prověří se pevnost betonu a rozměrová správnost podle projektové dokumentace. Před realizací vodorovných konstrukcí budou zkontrolovány všechny svislé konstrukce. Bude zkontrolována jejich prostorová správnost podle projektové dokumentace a stabilita.

4.4 Pracovní podmínky

4.4.1 Podmínky staveniště

Staveniště bude upraveno a vybaveno podle výkresu č. 5: Zařízení staveniště -II. etapa. Sociální a hygienické zázemí pracovníků bude řešeno prostřednictvím obytných a sanitárních kontejnerů v sestavě a dvě podlaží. Kanceláře vedoucích pracovníků jsou řešeny také jako obytné kontejnery. Vjezd na staveniště bude umožněn po stávající místní komunikaci ulice Studenstká. Pro zamezení přístupu na staveniště nepovolaným osobám bude staveniště oploceno do výšky 1,8 m. Plot bude v místě vjezdů opatřen uzamykatelnými bránami. U hlavního vjezdu na staveniště bude z důvodu evidence osob a dopravních prostředků umístěna vrátnice. Skladovací plochy, v místě budoucí trvalé zpevněné plochy, budou zpevněny šterkodrtí, jinak cihlobetonovým recyklátem. Odvodnění ploch bude přirozeným vsakováním. Zdrojem elektrické energie bude trafostanice, která se nachází v blízkosti hranice staveniště. Dočasný vodovod bude napojen na hydrant u hygienického zázemí a na vodoměrnou šachtu náležící k hlavnímu stavebnímu objektu.

4.4.2 Podmínky procesu, stavební připravenost

Realizace svislých monolitických konstrukcí i montáž ocelových diagonál může být zahájena po dodržení technologické přestávky po betonáži stropní konstrukce pod daným podlažím a dosažení 50% pevnosti betonu. Vyztuž monolitických konstrukcí vyčnívat v požadované délce nad úroveň stropní konstrukce. Styčníky ocelové konstrukce musí být správně osazeny.

Pro práci na stropní desce musí být zhotoveny všechny svislé konstrukce. Monolitické stěny i sloupy musí být dostatečně pevné a odbedněné. Poloha ocelových diagonál musí být zajištěna. Pro montáž vodorovných ocelových táhel musí být zhotovené bednění stropní konstrukce. Při pochybnostech o stabilitě konstrukce musí být práce ihned ukončeny. Materiál nutný k provádění činnosti musí být k dispozici na skládce na skládce minimálně den před zahájením prací.

4.4.3 Klimatické podmínky

Provádění monolitických konstrukcí a montážních prací je možné pouze za příznivých klimatických podmínek. Činnost musí být přerušena v případě, že rychlost větru přesáhne 8 m/s, je deštivo, sněží nebo se tvoří námraza, nebo pokud je dohlednost v místě práce menší než 30 m.

Optimální klimatické podmínky pro betonáž konstrukcí jsou v rozmezí teplot +5 až +25 °C. V případě, že teplota klesne pod +5 °C, je nutné učinit některá opatření, aby se předešlo zastavení procesu hydratace cementu. Lze použít cement s rychlejším nárůstem pevnosti a hydratačního tepla nebo cement vyšší pevnostní třídy, zvýšením obsahu cementu nebo ohřevem vody či kameniva. Také je nutné zajistit, aby teplota čerstvého betonu po uložení dosahovala minimálně +5 °C po dobu alespoň 72 hodin. Betonovat je možné pouze nezmrzlého bednění a musí být vyčištěné od případné námrazy. Pokud teplota klesne pod -10 °C betonáž bude odložena. Při povrchové teplotě ocelových dílů od 0 do -5°C je možné provádět svařecské práce pouze za předpokladu dostatečného předehřevu svařovaných ploch. To lze zajistit propan-butanovou soupravou.

4.5 Personální obsazení

Na průběh prováděných prací bude dohlížet osoba pověřená hlavním dodavatelem stavby. Pracovníci musí mít dostatečnou kvalifikaci k výkonu přidělené činnosti a prokazatelně poučení o BOZP.

Montáž a demontáž bednění: 1 x tesař mistr

5 x tesař

4 x dělníci pomocní

1 x obsluha jeřábu

Železářské práce: 1 x vazač mistr

4 x vazač
2 x svářeč
3 x dělníci pomocní
1 x obsluha jeřábu
1 x geodet
Betonářské práce: 1 x betonář mistr
3 x betonář
4 x dělníci pomocní
2 x řidič autodomíchávače
1 x řidič a obsluha autočerpadla

4.6 Stroje a pracovní pomůcky

4.6.1 Stroje

Věžový jeřáb MB 2043
Věžový jeřáb MB 1030.11
Autodomíchávač
Autočerpadlo Schwing S 43 SX

4.6.2 Pracovní nářadí

Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H
Ponorný vibrátor Hervisa Perles
Inventor GAMASTAR 2550L
Přímočará pila Hilti WSJ 750 - ET
Vertikální závěrné svěrky Terrier
Elektronický teodolit GT-116

4.6.3 Pracovní pomůcky

vázací kleště, kladívko, vodováha, hadicová vodováha, úhelníky, křížový laser, zámečnická svěrka

4.6.4 Pomůcky BOZP

pracovní helma, reflexní vesta, pevná pracovní obuv - při betonáži holínky, ochranné pracovní oblečení, pracovní rukavice, ochranné brýle, svářecí kukla

4.7 Pracovní postup

4.7.1 Svislé konstrukce

4.7.1.1 Výztuže monolitických konstrukcí

Použitá výztuž musí být čistá a zbavena případné volné rzi. K výztuži vyčnívající ze stropní konstrukce budou na kotevní délku navázány svislé pruty nosné výztuže stěn. Na ně se poté vyváže vodorovná výztuž. Armokoše sloupů budou přivázány k vyčnívajícím trnům. Zajištění minimální betonové vrstvy bude prostřednictvím distančních prvků. Na výztuž stěn budou po vzdálenostech 100 cm zavěšeny trojhranné tyče. Výztuž sloupů bude opatřena bodovými distančními prky, které budou osazeny po vzdálenosti 100 cm.

4.7.1.2 Bednění monolitických konstrukcí

Před montáží bednění bude výztuž přebrána pověřenou osobou (statik, technický dozor investora), která překontroluje správnost a soulad s projektovou dokumentací. O předání bude proveden zápis do stavebního deník. Na stropní konstrukci se vyznačí obrys bednění stěn, bednicí plochy se opatří separačním prostředkem.

Bednění kruhových sloupů bude sestaveno z prvků Peri SRS. Jednotlivé půlkruhové dílce vhodného průměru budou vertikálně spojovány šrouby s okem. Kruhový půdorys se vytvoří spojením pomocí spínací svorky. Při sestavování bednění pro sloupy oválného půdorysu bude mezi dva půlkruhové dílce průměru 350 mm vložen hranol šířky 250 mm. Pro bezpečné provádění betonáže bude bednění opatřeno žebříkem s ochranným košem, betonářskou lávkou doplněno stabilizátory.

Konstrukce přímých stěn bude provedeno z rámového bednění Trio. V místech navržených pásů oken bude nadpraží provedeno jako součást stropní konstrukce. Vykonzolované příčné nosníky bednění obvodových průvlaků budou tvořit pracovní a ochranné lešení. Ve zbývajících částech budou pro tento účel instalovány sklápěcí lávky FB, které budou zavěšeny na zabetonovaném třemenu. Sestavy panelů budou vytvořeny ve vodorovné poloze spojením jednotlivých panelů zámkem BFD. Sestavy se k sobě montují ve vertikální poloze. Začíná se v rohu zdi kolmým spojením dvou panelů, nebo postavením rohového prvku TE. Dále se postupuje směrem ke středu nastavením dalších sestav. Dorovnání délek se řeší vložením dřevěného hranolu. Stabilizátory a výložníky budou montovány souběžně s bednicími pracemi. Svislost bednění lze ustavit závitovou tyčí. Pomocí závitových tyčí se bednění ustaví do svislé polohy. Před instalací vnitřní stěny bednění se nejprve osadí bednění otvorů. Kotevními otvory pro spojení protilehlých stěn se prostrčí táhlo a ze vnitřní strany se nasue distanční trubička, která odpovídá tloušťce betonované stěny. Vnitřní bednění stěny je prováděno obdobně jako vnější. Z obou vnějších stran se bednění přes táhlo srádluje kloubovou maticí. Bednění čel se provede betonářskou překližkou a vyrovnávací závorou TAR 85. K

hornímu okraji bednění se na straně interiéru objektu osadí pracovní lešení v podobě betonářské lávky, z druhé strany ochranné zábradlí.

Bednění obloukových stěn bude zhotoveno ze systému Rundflex. Nejprve se ve vodorovné poloze na podkladních hranolech provede výškové nastavení panelů. V místě podélného spoje příhradových nosníků se z každé jejich stany přiloží nastavovací lišty a stáhnou šrouby. Poté se provede zaoblení přímých panelů podle předem vytvořené rádiusové šablony, která se připevní na nosníky. Nastavení zakřivení je regulováno utahováním napínacího vřetena, které svírá podélné nosníky. Následně budou panely spojovány ve vertikální poloze zámky BFD. Protilehlé panely se spojí táhlem s kloubovými maticemi. Stabilita bednění se zajistí výložníky a stabilizátory. Osadí se betonářská lávka a zábradlí.

4.7.1.3 Betonáž monolitických konstrukcí

Při dodávce betonové směsi musí být provedena kontrola dodacího listu a případný odběr vzorků pro zkoušky. Po převzetí bude betonová směs ukládána do bednění autočerpádlem Schwing S 43 SX. Před zahájením čerpání je třeba dopravní potrubí navlhčit. Betonová směs nesmí být ukládána z větší výšky než 1,5 m, aby se předešlo znehodnocení betonové směsi. Betonáž bude probíhat po vrstvách tloušťky cca 40 cm, které je nutné hutnit ponorným vibrátorem. Musí dojít k vzájemnému provibrování s předcházející vrstvou, do které musí být jehla zapíchnuta 50 až 100 mm. Během prací musí být vyloučena změna polohy výztuže nebo její deformaci. Vzdálenost vpichů vibrátoru musí být menší než 1,4 násobek viditelné účinnosti. Po skončení betonáže budou očištěny všechny použité pomůcky. Voda použitá pro čištění potrubí čerpadla nesmí být vypuštěna na čerstvě betonovanou konstrukci.

Dodací list

Přesný obsah dodacího listu stanovuje ČSN EN 206-1

- název betonárny transportbetonu
- pořadové číslo dodacího listu
- datum a čas naplnění míchačky, tzn. čas prvního styku cementu s vodou
- číslo nebo identifikace dopravního prostředku
- jméno odběratele
- název a místo staveniště
- podrobnosti nebo odkazy na specifikace, např. číslo kódu nebo zakázky
- množství betonu v krychlových metrech
- prohlášení shody s odkazem na specifikaci a na EN 206-1
- jméno nebo označení certifikačního orgánu

4.7.1.4 Ošetřování betonové konstrukce

Ošetřování betonované konstrukce bude probíhat po dobu stanovenou dle níže uvedené tabulky. Konstrukci je nutné chránit před účinky slunce, deště, větru, sněhu nebo mrazu,

otřesů a vibrací. Samotné ošetřování spočívá především v zajištění vhodných podmínek pro hydrataci. V letních měsících toho lze docílit kropením vodou, přikrytím konstrukce vlhkou tkaninou, nebo vytvoření vrstvy, která zamezí odpařování vody. Ošetřování je možno zahájit v době, kdy nedojde k vyplavení cementového tmele, tj. cca 24 hodin po betonáži. V zimním období může být použita tepelná izolace bednění, příkrývka vybetonovaných ploch polystyrenovými deskami nebo textiliemi. Také je možné vytápět prostor vybetonovaných konstrukcí naftovými topidly a vybetonovanou plochu můžeme ještě přikrýt.

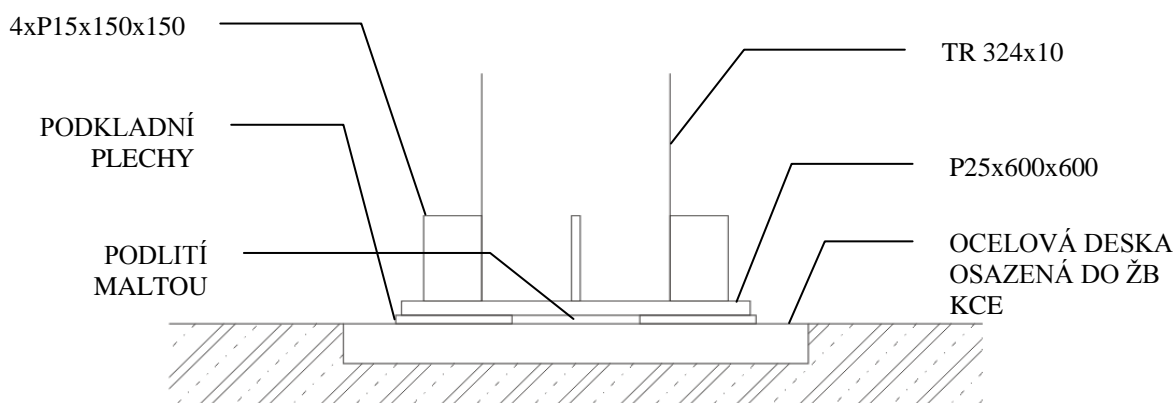
4.7.1.5 Demontáž bednění

Odbednění konstrukcí lze provádět, když je dosaženo 50 - 70 % konečné pevnosti betonu. Demontáž bednění nelze oddalovat, aby nedošlo k přilnutí betonové směsi ke stěnám bednění. Odbednění bude probíhat obdobným způsobem jako postup montáže bednění. Rozebírání panelů začíná od středu stěny a postupuje se k rohům, tzn. od posledního montovaného prvku k prvnímu.

4.7.1.6 Montáž ocelových diagonál

Montáž ocelových diagonál není technologicky závislá na provádění monolitických svislých konstrukcích. Jejich montáž bude postupovat s výstavbou monolitických konstrukcí. Diagonály budou vzájemně spojovány prostřednictvím svařovaných ocelových styčníků montážním tupým svarem, který bude prováděn metodou obloukového svařování. Během svařování musí být dodrženy základní požárně bezpečnostní opatření.

Ocelové sloupy v 1.PP jsou z výroby v patě opatřeny patními deskami s rozměrem 600 x 600 mm z ocelového plechu. Ty budou osazeny a přivařeny k ocelovým deskám 800 x 800 mm, které byly osazeny a zabetonovány v rámci základové konstrukce. Patní desky budou rektifikovány podkladními plechy a poté podlity cementovou maltou.



Obr. 4-4: Pata sloupů 1.PP

Následně bude provedeno osazení styčníků, před kterým musí být sestaveno bednění stropní konstrukce nad 1. PP. Styčníky tvaru Y budou vloženy do bednění nad sloupy a ustaveny do přesné polohy. K výškovému nastavení slouží rektifikační šrouby. Přesně ustavení bude fixováno zámečnickými svěrkami. Mezi styčником a sloupem se provede montážní přípoj v úrovni pod stropní konstrukcí. Následně bude zhotovena konstrukce stropní desky. V rámci její betonáže bude vybetonován i vnitřní dutý prostor styčnicku a řádně zavibrován.

Dále bude probíhat montáž diagonál, které budou osazeny na styčníky. Ve vnitřním dutém prostoru horního návarku styčnicku se nachází 150 mm od horní hrany zarážka. Do ní se vloží ocelový kroužek výšky 400 mm a v několika místech se po obvodu přivaří ke styčnicku. Diagonála se nasadí na kroužek a provede se montážní tupý svar. Mezi sebou budou diagonály vzájemně dočasně fixovány pomocí přivařených prutů betonářské výztuže. Následující montáž styčnicku bude opět provedena přes vložení do bednění stropní konstrukce. Nad dvojici diagonál se osadí styčník tvaru X a přivaří. Stejným způsobem bude probíhat montáž dalších nadzemních podlaží. V průběhu celé montáže bude probíhat přesné výškové a osově vyrovnaní jednotlivých prvků konstrukce.

Specifikace svaru:

Metoda svařování: 111 - obloukové svařování obalovou elektrodou

Druh svaru: BW - tupý svar

Specifikace základních materiálů: materiál 1 - S335 J2H

materiál 2 - S335 J2H

Svařovaná tloušťka: 10,0 - 20,0 mm

Vnější průměr: 324,0 mm

Poloha svařování: PA - vodorovná shora

4.7.2 Vodorovné konstrukce

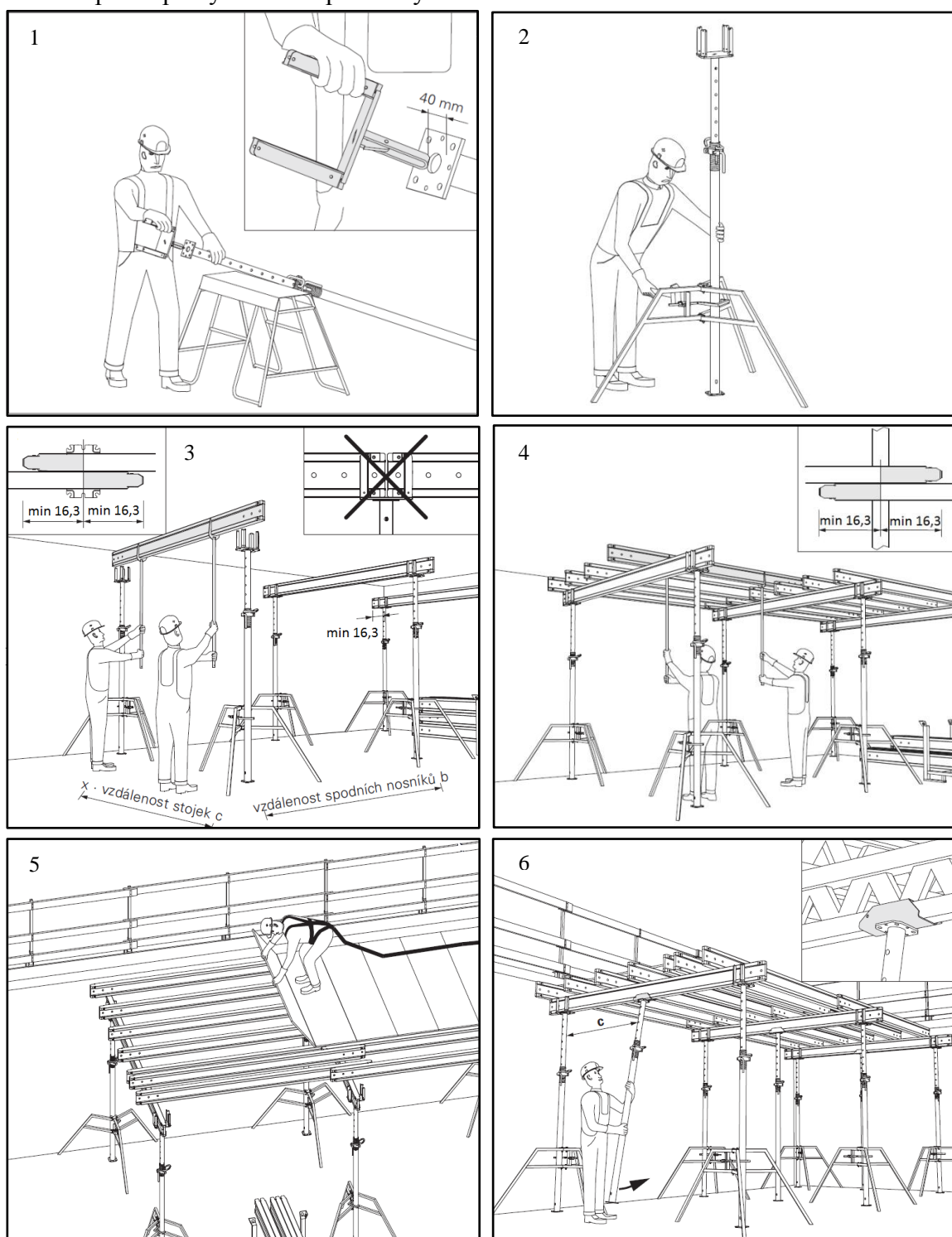
4.7.2.1 Montáž bednění monolitických konstrukcí

Bednění stropní desky včetně plochých vnitřních průvlaků bude sestaveno z nosníkového systému Multiflex. Montáž začne nasazením křížových hlav do stropních stojek (1). Rozmístí se ve vyměřených místech podle délky podélných nosníku, a zajistí se trojnožkou (2). Provede se hrubé výškové nastavení. Ztužení stojek se zajistí diagonálními prkny. Pracovní vidlicí se na křížové hlavy osadí podélné nosníky. Přesah nosníku od osy stojky musí být minimálně 163 mm (3). Na dvojici spodních podélných nosníků se osadí horní příčné nosníky v osově vzdálenosti 625 mm. Minimální přesah od osy podélného nosníku je dovolen 163 mm (4). Plocha bednění bude vytvořena betonářskými deskami. Před jejich pokládkou je nutné provést bezpečnostní opatření.

V místech, kde jsou bedněny obvodové průvlaků, bude pracovní a ochranné lešení tvořit vykonzolované příčné nosníky. Na jejich okraj bude připevněno zábradlí pomocí rozevratelných čelistí. Ve zbývajících částech bude provedeno po obvodu

bednění čela desky betonářskou překližkou zajištěnou bednicím sloupkem. Na ten se nasadí sloupky zábradlí.

Bednicí desky musí být kladeny tak, aby jejich okraje ležely v ose příčného nosníku (5). Místa, kde není možné vložit celou betonářskou desku, se plocha zabední dořezem na míru z překližky. Podepření spodních podélných nosníků se doplní stojkami s příomou hlavou (6). Provede se nástřik odbedňovacího prostředku. Osadí a upevní se bednění prostupů vytvořené z překližky.



Obr. 4-5: Postup montáže Peri Multiflex

Bednění stěn obvodových průvlaků tvořících okenní nadpraží bude sestaveno ze stěnového bednění Domino. Jednotlivé panely budou ve vodorovné poloze spojovány podélně do sestav zámkem zámků BFD. Bednění budou tvořit vnitřní panely výšky 0,75 m. Vnější panel výšky 1,25 m bude současně tvořit i bednění čela stropní desky. Protilehlé panely budou spojovány táhlem s kloubovými maticemi. Podpěrný systém bude umístěn uvnitř objektu v podobě podpěrných věží ST 100 a stropních stojek. Na jejich horní díl se osadí křížové hlavy. Následně pak podélné a příčné nosníky a vytvoří se plocha z betonářských desek, vše podle pravidel stropního bednění. Příčné nosníky budou vykonzolovány vně objektu a tvořit tak pracovní plochu. Uvnitř objektu bude krajem příčných nosníků protažena trubka, přes kterou budou ukotveny stabilizátory.

Před zahájením montáže stropního bednění nad 1.NP v severní části, kde objekt prochází nad terénem, musí být sestavena dočasná únosná konstrukce, která bude vyrovnávat výškový rozdíl terénu. Proto budou použity podpěrné věže Rosett. Na jejich poslední díly budou nasazeny křížové hlavy a poté pak sestaveno stropní bednění.

4.7.2.2 Montáž vodorovné části ocelové konstrukce

Stropní konstrukci severní části nad 1.NP a 2.NP tvoří kombinace monolitické stropní desky a ocelových táhel v podobě válcovaných profilů HEM 120. Táhla jsou spojována v místě styčnicků, které jsou montovány v úrovni stropní konstrukce.

Část stropní konstrukce, která prochází na silniční komunikaci, není předem opatřena styčníky. Styčníky tvaru V budou osazeny do bednění na rektifikační šrouby pomocí kterých se provede výškové nastavení. Vyrovnají se také do osového systému. Postupně bude fixována jejich poloha prostřednictvím dočasných přivařených pomocných prutů betonářské výztuže.

Jednotlivá ocelová táhla budou vkládána do sestaveného bednění stropní konstrukce v místě plochých průvlaků na dvojici pevně ustavených styčnicků. Transportovány budou ve vodorovné poloze pomocí jeřábu se závěsem se svorkami. Výška osazení je zajištěna vyrovnanými styčníky, na kterých jsou položeny. Vyrovnají se i směrově a přivaří se bodově ke styčnickům. Následně se provede pokládka výztuže stropní desky.

4.7.2.3 Výztuž monolitických konstrukcí

Výztuž všech částí konstrukce musí být provedena v souladu s platnou projektovou dokumentací. Výztuž stropní desky musí být provázána s ocelovými táhly přes otvory ve stojině profilu. Jednotlivé pruty výztuže se spojují smyčkami z vázacího drátu. Během vazačských prací budou postupně vytvářeny pochůzí lávky pro pohyb pracovníků. Před zahájením pokládky dolní výztuže se pro dodržení minimální betonové vrstvy položí distanční prky. V ploše stropní desky se rozmístí plastové lišty délky 1 m, výztuž průvlaků bude chráněna bodovými distančními prky po vzdálenosti 100 cm. Do bednění obvodových průvlaků se uloží vyvázané armokoše. Po uložení

spodní výztuže desky se použijí distanční žebříky zajišťující vzdálenost mezi dolní a horní výztuží. Následně se uloží horní výztuž.

4.7.2.4 Betonáž monolitických konstrukcí

Před zahájením betonáže stropní konstrukce bude výztuž přebrána oprávněnou osobou. Betonová směs nesmí být ukládána z větší výšky než 1,5 m. Stropní deska bude betonována v jedné vrstvě. Betonáž obvodových průvlaků bude probíhat ve dvou vrstvách. Také objem styčníků v úrovni stropní desky bude vyplněn betonovou směsí a řádně zhutněn. Betonáž bude ukončena 200 mm pod okrajem horní části styčnicku. Betonová směs v průvlacích a styčnicích se bude hutnit ponorným vibrátorem, v desce pomocí vibrační latě. Vibrační technika se nesmí dotýkat bednění ani výztuže.

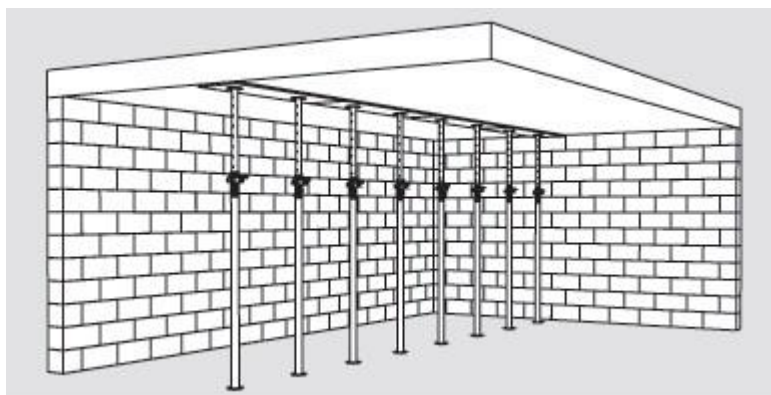
Betonáž konstrukce bude probíhat po pracovních záběrech. Návrh rozdělení stropní desky nad 1.NP na pracovní záběry je zobrazen na výkrese č. 13. Pracovní spáry jsou navrženy v místě minimálních ohybových momentů, tj. v 1/3 až 1/4 rozpětí. Pracovní spára musí být udržována neustále vlhká. Před pokračováním betonáže se musí mechanicky očistit od starého betonu a nečistot, které by bránily spojení. Průběh betonáže se zapíše do stavebního deníku.

4.7.2.5 Ošetřování betonové konstrukce

Viz odstavec 7.1.4 Ošetřování betonové konstrukce

4.7.2.6 Demontáž bednění

Částečné odbednění konstrukce lze provést, když je dosaženo alespoň 50 % konečné pevnosti betonu. Odstraní se mezilehlé stojky s přímkou hlavou a provede se podepření stojkami bez hlav ve středu desek. Poté se úderem kladiva spustí křížové hlavy a vyjmou se nosníky. Sejmou bednicí desky a uloží do palet. Stojky dodatečného podepření lze odstranit po nabytí plné pevnosti betonu, tedy po 28 dnech od betonáže.



Obr. 4-6: Odbedněná místnost s dodatečným podepřením

4.8 Jakost a kontrola kvality

4.8.1 Vstupní kontrola

V rámci vstupní kontroly bude zhodnocen výsledek předchozí činnosti. Zkontroluje se kompletnost, soulad s projektovou dokumentací a přesnost. Před realizací svislých konstrukcí se kontrolují rozměry a vodorovnost stropní konstrukce předchozího podlaží a především také správnost osazení styčníků. Před zhotovením vodorovných konstrukcí se provede kontrola provedení stěn, sloupů a diagonál.

Musí být provedena kontrola vstupního materiálu:

Výztuž: druh, profil, množství, délky a tvar odpovídají projektové dokumentaci, označení svazku identifikačním štítkem, způsob dopravy a skladování

Bednění: množství, kompletnost, míra znečištění a poškození bednění

Betonová směs: kontrola náležitostí dodacího listu, zejména: pevnostní třídu betonu, doba záměsu směsi, dodávané množství, u každé dodávky se provede zkouška konzistence pomocí: zkoušky sednutím dle ČSN EN 12 350-2

Ocelové prvky: druh, profil, množství, délky a tvar odpovídají projektové dokumentaci, označení prvků identifikačním štítkem, způsob dopravy a skladování

Provedení kontrol musí být zapsáno do stavebního deníku. Všechny dodací listy musí být archivovány.

4.8.2 Mezioperační kontrola

V průběhu realizace konstrukce budou probíhat kontroly provádění jednotlivých činností. Bude kontrolována také správnost postupů a dodržování právních předpisů.

Výztuž: soulad s projektovou dokumentací (druh oceli, profily, vzdálenosti mezi pruhy), krytí výztuže (osazení distančních prvků), čistota, provedení spojů, před zakrytím vyvázané výztuže musí dojít k předání výztuže za účasti pověřené osoby

Bednění: geometrie, rovinnost - u svislých konstrukcí, výšková úroveň - u vodorovných konstrukcí, těsnost, stabilita, kompletnost dílů bednění, použití odbedňovacího prostředku, poloha bednění prostupů

Betonáž: výšková úroveň betonáže, výška betonové vrstvy, kvalita betonové směsi, způsob hutnění, provádění ošetřování betonové konstrukce a způsob odbednění

Montáž ocelových prvků: tvar podle projektové dokumentace, osazení správných prvků, dodržování osového systému, způsob montáže, provádění svarů

Provedení kontrol musí být zapsáno do stavebního deníku.

4.8.3 Výstupní kontrola

Bude provedena kontrola dílčí zhotovené konstrukce. Vyhodnotí se především polohová správnost, svislost, vodorovnost, prostupy a povrch betonu (štěrková hnízda, praskliny), dodržení osového systému, provedení svarů. Provedení kontrol musí být

zapsáno do stavebního deníku. Zaznamená se i případné zjištění nedostatků a stanoví se způsob nápravy.

4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Před zahájením prací musí být všichni pracovníci řádně proškoleni o BOZP. Musí být také seznámeni s technologickými předpisy prováděných prací a musí mít dostatečnou kvalifikaci k výkonu činnosti. O tomto školení bude proveden zápis s podpisy účastníků. Při pracích se strojním zařízením je obsluha povinná vlastnit patřičné osvědčení - profesní průkaz, řidičské oprávnění.

Všichni pracovníci musí absolvovat školení o BOZP, především být poučení o užívání OOPP. Musí být také prokazatelně seznámeni s technologickými postupy prováděných prací, provozním řádem staveniště a způsobem nakládání odpadu v rámci staveniště. O všech školení bude proveden zápis s podpisy účastníků. Pracovníci musí mít dostatečnou kvalifikaci k výkonu přidělené činnosti. Při pracích se strojním zařízením musí mít obsluha patřičné osvědčení - profesní průkaz, řidičské oprávnění.

Hlavní legislativa vztahující se k provádění řešených konstrukcí:

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Příloha č. 1 - Další obecné požadavky na staveniště

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2 - Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky
- IX. Vibrátory
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- IX. Betonářské práce a práce související
 - IX.1 Bednění
 - IX.2 Přepravy a ukládání betonové směsi
 - IX.3 Odbedňování
 - IX.5 Práce železářské

XI. Montážní práce

XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

III. Používání žebříků

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

VIII. Shazování předmětů a materiálu

IX. Přerušování práce ve výškách

X. Školení zaměstnanců

4.10 Ochrana životního prostředí

Odpady vznikající při realizaci řešených konstrukcí budou tříděny do přistavených kontejnerů podle druhu. Likvidace odpadů je přípustná pouze k v zařízeních, které mají oprávnění k nakládání s odpady. Doklady o likvidaci musí být archivovány.

Vzniklé odpady jsou zaříděny dle Katalogu odpadů (dle přílohy č. 1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb.), následovně:

Skupina č. 17 Stavební a demoliční odpady

17 01 01 Beton

17 02 01 Dřevo

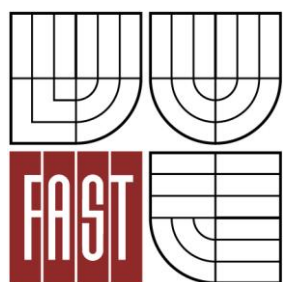
17 04 05 Železo a ocel

Skupina č. 20 Komunální odpady

20 03 01 Směsný komunální odpad



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

5. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Obsah

5.1	Stroje Pro Zemní Práce	99
5.1.1	Kolový nakladač CATERPILLAR 908H2	99
5.1.2	Pásové hydraulické rýpadlo CATERPILLAR 323 E L	100
5.1.3	Nákladní automobil Tatra T158-8P5R44.231	103
5.1.4	Mycí rampa Express Supermobil	105
5.2	Stroje pro základové konstrukce	106
5.2.1	Vrtací souprava Bauer BG 12H	106
5.2.2	Podvalník NOOTEBOOM OSDS 58-04V	107
5.2.3	Tatra s hydraulickou rukou Fassi a návěsem Swarzmuller	108
5.3	Stroje pro hrubou vrchní stavbu	110
5.3.1	Věžový jeřáb MB 2043	110
5.3.2	Věžový jeřáb MB 1030.11	112
5.3.3	Mobilní jeřáb Grove GMK 4075	113
5.3.4	Autodomíhávač	115
5.3.5	Autočerpadlo Schwing S 43 SX	116
5.3.6	Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Hervisa Perles AV 755T	118
5.3.7	Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H	118
5.3.8	Inventor GAMASTAR 2550L	118
5.4	Dokončovací práce	119
5.4.1	Stavební výtah NOV 650D	119
5.4.2	Silo	120
5.4.3	Pneumatický dopravník PTF Silomat C140	120
5.4.4	Omítací stroj PTF G 4 Standart	120
5.4.5	Míchadlo stavebních směsí MX 1600 DP	121
5.5	Zvláštní užívání komunikace	121
5.5.1	Vzor žádosti o povolení k přepravě nadměrného vozidla	122

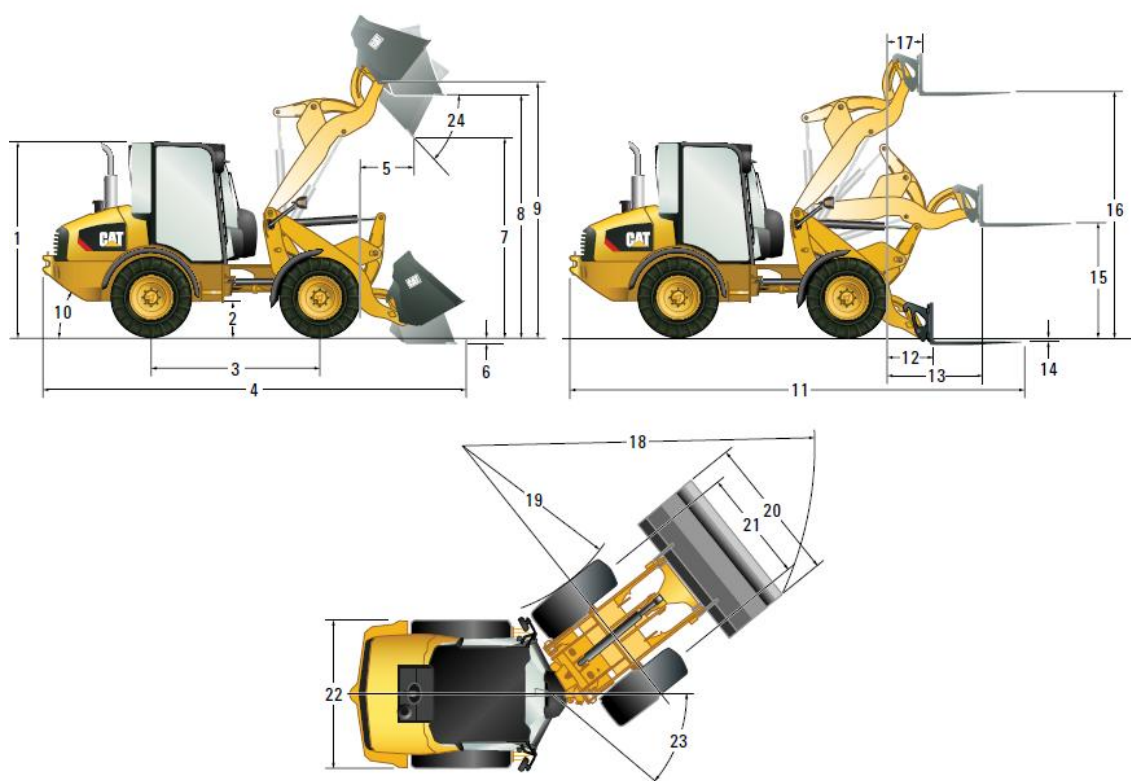
5.1 Stroje pro zemní práce

5.1.1 Kolový nakladač CATERPILLAR 908H2

Nakladač je navržen především na provedení skrývky ornice. Dále bude také využit při provádění vrtů pro záporové pažení i pro piloty, kdy bude nakládat vývrtek na korbu nákladního automobilu pro odvoz. Nakladač je možné opatřit také paletizačními vidlemi, kterými lze přemístit armokoše pro piloty ze skládky k vrtné soupravě.

5.1.1.1 Technické údaje

Čistý výkon (dle ISO 9249)	52 kW/69 k
Objemy víceúčelové lopaty	1,1 m ³
Provozní hmotnost	6456 kg
Rychlost jezdce:	
Rychlost 1	7 km/h
Rychlost 2	20 km/h
Vysoká rychlost	35 km/h



Obr. 5-1: Kolový nakladač

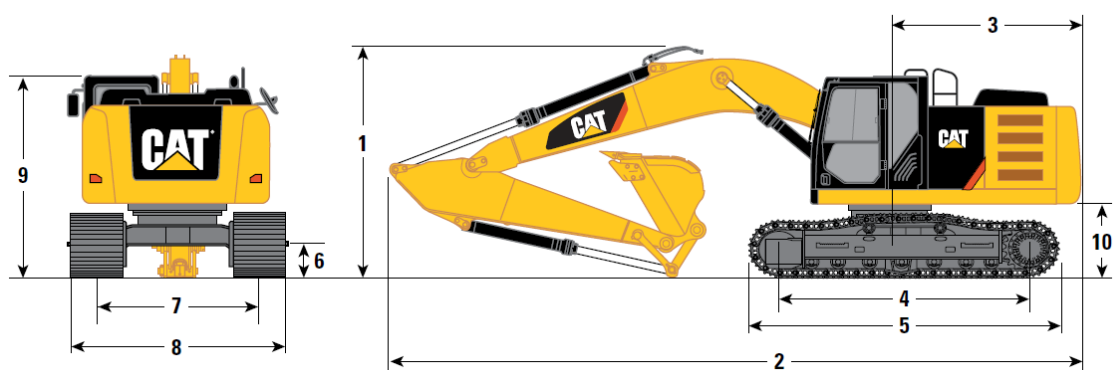
1 Výška kabiny	2 650 mm
2 Světla výška	340 mm
3 Rozvor	2 170 mm
4 Celková délka s lopatou	5 760 mm
5 Dosah při maximální výklopné výšce	760 mm
6 Hloubkový dosah	85 mm
7 Maximální výklopná výška	2 655 mm
8 Maximální výška při nabírání do lopaty	3 225 mm
9 Závěsný čep při maximální výšce	3 410 mm
10 Zadní nájezdový úhel (stupně)	34°
11 Celková délka s vidlemi	6 015 mm
12 Dosah v úrovni terénu	790 mm
13 Maximální dosah	1 310 mm
14 Dosah vidlí pod zem (nad zem)	70 mm
15 Výška vidlí při maximálním dosahu	1 450 mm
16 Maximální výška vidlí	3 225 mm
17 Dosah vidlí při maximální výšce	460 mm
18 Poloměr otáčení přes lopatu	4 510 mm
19 Poloměr otáčení u vnitřní strany pneumatik	2 080 mm
20 Šířka přes lopatu	2 060 mm
21 Rozchod kol	1 570 mm
22 Šířka stroje	1 985 mm
23 Úhel natočení ve středovém kloubu (stupně)	39°
24 Výklopný úhel při maximální výšce (stupně)	45°

5.1.2 Pásové hydraulické rýpadlo CATERPILLAR 323 E L

Na stavbě budou nasazena souběžně 2 rýpadla, která budou využita pro hloubení stavební jámy v zapažené i svahované části. Vytěžená zemina bude o celkovém objemu 8813 m³ v původním stavu bude přímo nakládána rýpadlem na korbu nákladního automobilu. Při výkopu stavební jámy bude jako pracovní nástroj použita lopata o objemu 1,3 m³ a šířce 1300 mm, výkop rýh pro základové pasy bude proveden lopatou o objemu 0,46 m³ a šířce 600 mm.

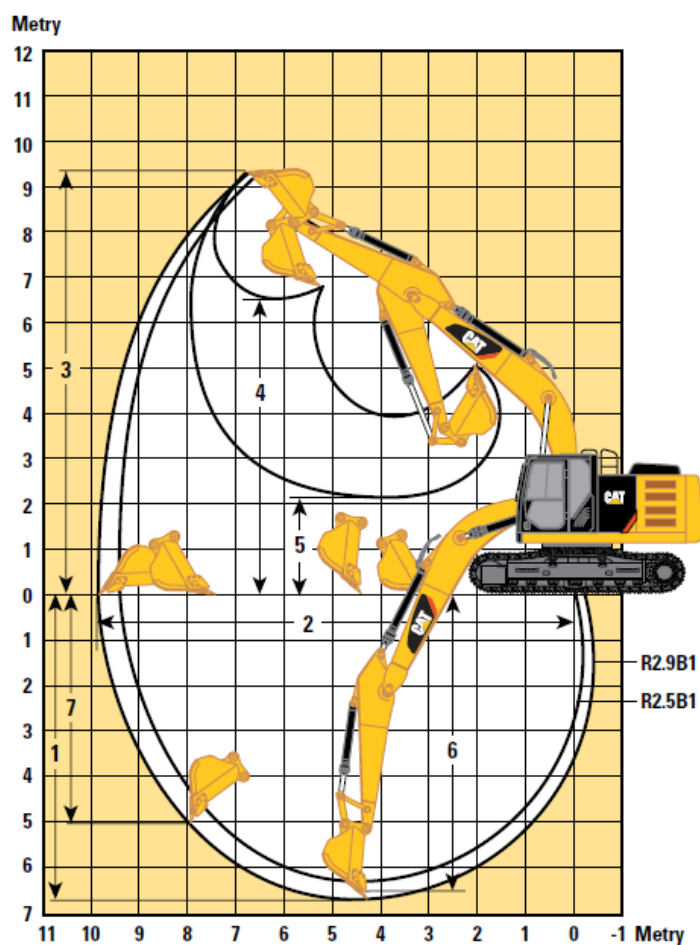
5.1.2.1 Technické údaje a dosahy stroje

Jmenovitý výkon motoru	114 kW (155 k)
Minimální hmotnost	22 900 kg
Maximální hmotnost	25 200 kg
Maximální rychlost pojezdu	5,6 km/h
Maximální tažná síla	205 kN



Obr. 5-2: Pásové hydraulické rýpadlo - rozměry

1 Převážní výška	3 020 mm
2 Převážní délka	9 560 mm
3 Poloměr převisu zadní části nástavby	2 830 mm
4 Vzdálenost středů kladek	3 650 mm
5 Délka pásu	4 460 mm
6 Světlá výška	450 mm
7 Rozchod pásů	2 000 mm
8 Převážní šířka	
Desky pásu 500 mm	2 540 mm
9 Výška kabiny	2 960 mm
Výška kabiny s horním ochranným krytem	3 150 mm
10 Světlá výška protizávaží	1 020 mm
Objem lopaty	1,3 m ³
Poloměr špičky lopaty	1 560 mm



Obr. 5-3: Pásové hydraulické rýpadlo - hloubkový a výškový dosah

1	Maximální hloubkový dosah	6 720 mm
2	Maximální dosah v úrovni terénu	9 860 mm
3	Maximální výška řezu	9 370 mm
4	Maximální nakládací výška	6 490 mm
5	Minimální nakládací výška	2 170 mm
6	Maximální hloubka řezu pro úroveň dna 2 440 mm	6 550 mm
7	Maximální hloubkový dosah při svislé stěně	5 060 mm

5.1.2.2 Výpočet výkonnosti rýpadla

Vstupní informace:

Objem lopaty	1,3 m ³
Teoretická doba pracovního cyklu	30 s

Teoretická výkonnost:

$$Q_T = 3600 \cdot \frac{V}{t} = 3600 \cdot \frac{1,3}{30} = 156 \text{ m}^3/\text{h}$$

Provozní výkonnost:

$$Q_P = Q_T \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 = 156 \cdot 0,95 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,95 = 114,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

k_1 ... koeficient plnění

k_2 ... koeficient kvalifikace obsluhy (stupeň kvalifikace – dobrá obsluha)

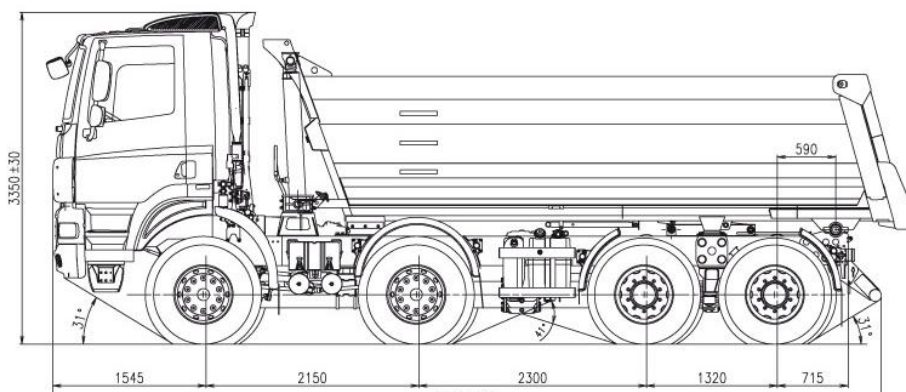
k_3 ... koeficient úhlu otáčení (úhel otáčení 180°)

k_4 ... koeficient opotřebení lopaty rypadla (stupeň opotřebení – průměrné opotřebení)

k_5 ... koeficient poměru objemu lopaty a objemu korby odvozního vozidla

5.1.3 Nákladní automobil Tatra T158-8P5R44.231

Navržený nákladní automobil bude využíván pro odvoz vytěžené zeminy. Pro zpětný zásyp bude zemina odvážena na mimostaveništní deponii, která bude zřízena na pozemku se souhlasem majitele na ulici Netroufalky ve vzdálenosti 440 m. Ostatní zemina bude odvážena na skládku zeminy vzdálenou 7,3 km. Dopravní trasy odvozu viz výkres č. V1.



Obr. 5-4: Nákladní automobil Tatra

5.1.3.1 Technické údaje

Motor	PACCAR MX 340, EURO 5, 340 kW, 2 300 Nm/ 1 000 - 1 410 ot/min
Převodovka	ZF 16S 2530 TO
Rozvor	2 150 + 2 300 + 1 320 mm
Max. hmotnost	44 000 kg
Stoupavost při 44 000 kg	57,0 %
Užitečné zatížení	28 250 kg
Max. rychlost	85 km/hod (s omezovačem rychlosti)
Nástavba	jednostranně sklopná korba se zadním čelem, objem 18 m ³

5.1.3.2 Výpočet optimálního počtu nákladních automobilů

Vstupní informace:

Objem zeminy k odvozu	8813 m ³
Nakypření	15 %
Objem zeminy k odvozu	10135 m ³
Rychlost naloženého NA	50 km/h
Rychlost prázdného NA	70 km/h
Vzdálenost skládky	7,3 km
Objem korby NA	18 m ³
Objem lopaty rypadla	1,3 m ³
Výkon rypadla	114,04 m ³ /h

Doba trvání jednoho cyklu:

a) Doba naložení NA rypadlem

$$t_n = 3600 \cdot \frac{V}{Q_p} = 3600 \cdot \frac{18}{114,04} \cong 568 \text{ s}$$

b) Doba trvání cesty na skládku

$$t_{dp} = 3600 \cdot \frac{L}{v_p} = 3600 \cdot \frac{7,3}{50} \cong 526 \text{ s}$$

c) Doba trvání cesty ze skládky

$$t_{dpr} = 3600 \cdot \frac{L}{v_p} = 3600 \cdot \frac{7,3}{70} \cong 375 \text{ s}$$

d) Doba pro manipulaci

$$t_m \cong 200 \text{ s}$$

Doba trvání jednoho cyklu

$$t_{cykl} = t_n + t_{dp} + t_{dpr} + t_m = 568 + 526 + 375 + 200 = 1669 \text{ s}$$

Výkonnost nákladního automobilu:

$$Q_{op} = 3600 \cdot \frac{V}{t_{cykl}} = 3600 \cdot \frac{18}{1669} = 38,83 \text{ m}^3/\text{h}$$

Počet nákladních automobilů:

$$P = \frac{Q_p}{Q_{op}} = \frac{114,04}{38,83} = 2,9 \cong 3 \text{ ks nákladního automobilu Tatra T158}$$

Vypočet je uvažován při hloubení stavební jámy jedním rypadlem a odvozem zeminy na skládku. Protože ve skutečnosti budou na těžbě stavební jámy pracovat dvě rypadla, je nutné počet nákladních automobilů zdvojnásobit. Aby bylo zajištěno plynulé využití rypadel, každé bude mít přistaveno jeden nákladní automobil.

Návrh počtu nákladních automobilů: **6 ks nákladního automobilu Tatra T158**

5.1.4 Mycí rampa Express Supermobil

Mobilní průjezdová myčka doplněná nájezdovými rampami bude instalována u výjezdu ze stavební jámy. Bude položena přímo na zem. Bude sloužit pro čištění vozidel, aby se předešlo znečištění veřejné komunikace. Rampu je nutné napojit na zdroj vody a elektrické energie.

5.1.4.1 Technické údaje

Vnější rozměr	10,5 m x 3,64 m x 1,5 m s nájezdy
Přepravní rozměr	3,0 m x 7,5m
Celková hmotnost	cca 6.000 kg s nájezdy
Připustné zatížení	max. rozchod kol 2,7 m max. šířka podvozku 3,0 m
Objem vody v nádrži	cca 4,0 m ³
Připojení vody	1"-1,5" hadice s kohoutem
Mycí systém	čerpadlo Grindex
Výkon	6,5 kW
Množství vody	2.500 l/min p _i 1,8 bar
Počet trysek	cca 104 ks



Obr. 5-5: Mycí rampa

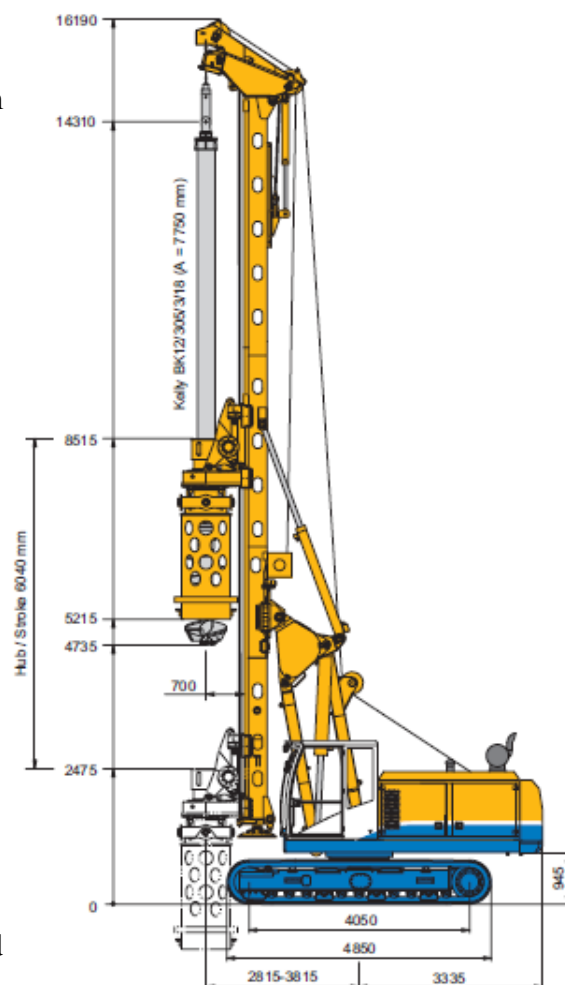
5.2 Stroje pro základové konstrukce

5.2.1 Vrtací souprava Bauer BG 12H

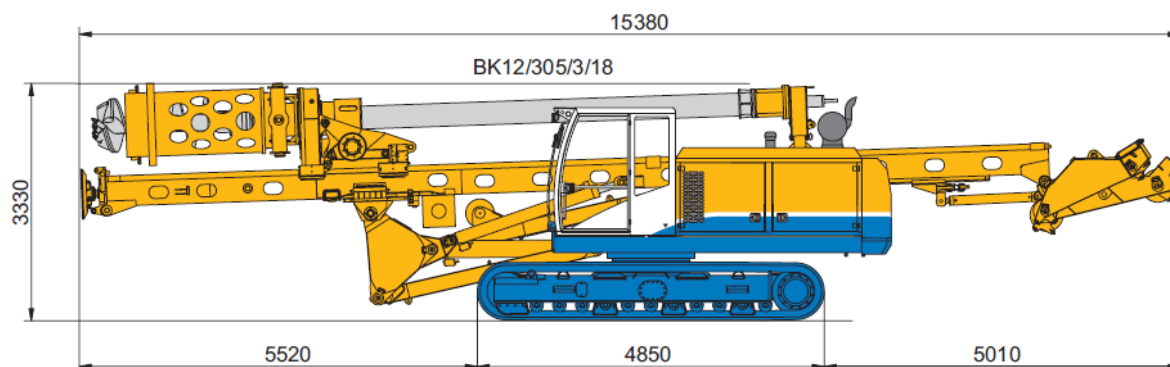
Vrtná souprava bude využita pro zhotovení vrtů pro záporové pažení o průměru 600 mm a hloubce 11,1 m. Bude také nasazena při realizaci velkopřůměrových pilot 630 mm a 900 mm s hloubkou vrtu 10 m.

5.2.1.1 Technické údaje

Točivý moment	125 kNm
Maximální zdvih	11 400 mm
Hlavní naviják:	
Průměr lana	20 mm
Délka lana	50 m
Maximální traťová rychlost	70 m/min
Pomocný naviják:	
Průměr lana	16 mm
Délka lana	35 m
Maximální traťová rychlost	30 m/min
Maximální průměr vrtu	1 200 mm
Standartní hloubka vrtání	18,3 m
Maximální hloubka vrtání	40 m
Motor	CQSB 6.7 (200 kW)
Hydraulický výkon	115 kW
Hydraulický tlak	300 bar
Provozní hmotnost	41 t
Celková výška	16,2 m
Maximální sklon:	
Vzad/ vpřed/ boční	15°/ 5°/ 4°
Maximální rychlost při jízdě	1,7 km/hod



Obr. 5-6: Vrtací souprava



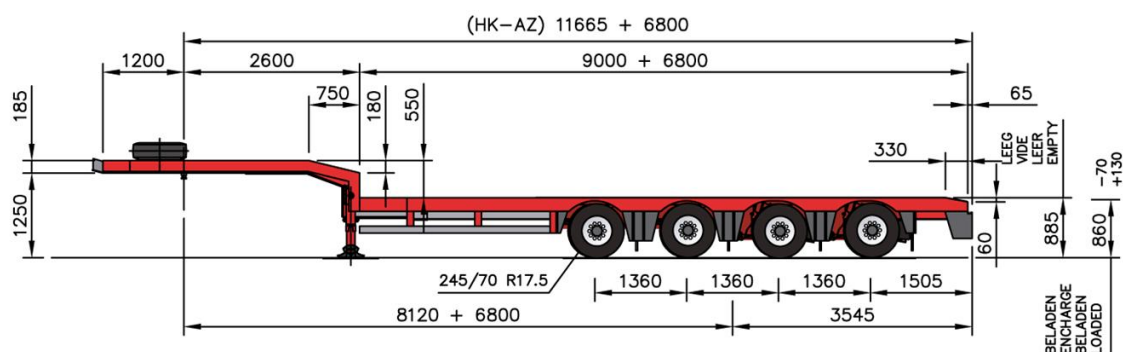
Obr. 5-7: Vrtací souprava - přepravní poloha

5.2.2 Podvalník NOOTEBOOM OSDS 58-04V

Podvalníkem bude zajištěna doprava strojů s pásovým podvozkem na staveniště. Jedná se o typ s možností prodloužení ložné plochy. Bude napojen na tahač, jehož přesný typ bude stanoven konkrétním dopravcem. Nejdůležitější náklad, který určuje hlavní parametry podvalníku, je vrtná souprava Bauer BG 12H.

5.2.2.1 Technické údaje

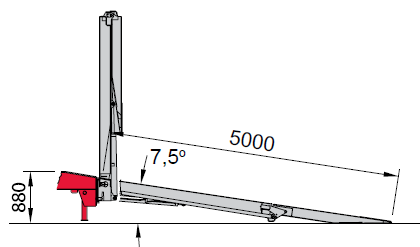
	80 km/h	30 km/h
Max. nosnost	58 t	72,5 t
Max. úložné zatížení	18 t	22,5 t
Užitečné zatížení	41,6 t	56,1 t
Zatížení nápravy	4 x 10 t	4 x 12,5 t
Prázdná hmotnost	16,4 t	
Ložná plocha	9 - 16 m	
Zadní nápravy	řiditelné	



Obr. 5-8: Podvalník

Podvalník bude doplněn o dvoudílnou sklápěcí rampu:

Délka rampy	5000 mm
Sklon rampy	7,5°
Šířka rampy	2 x 780 - 1280 mm



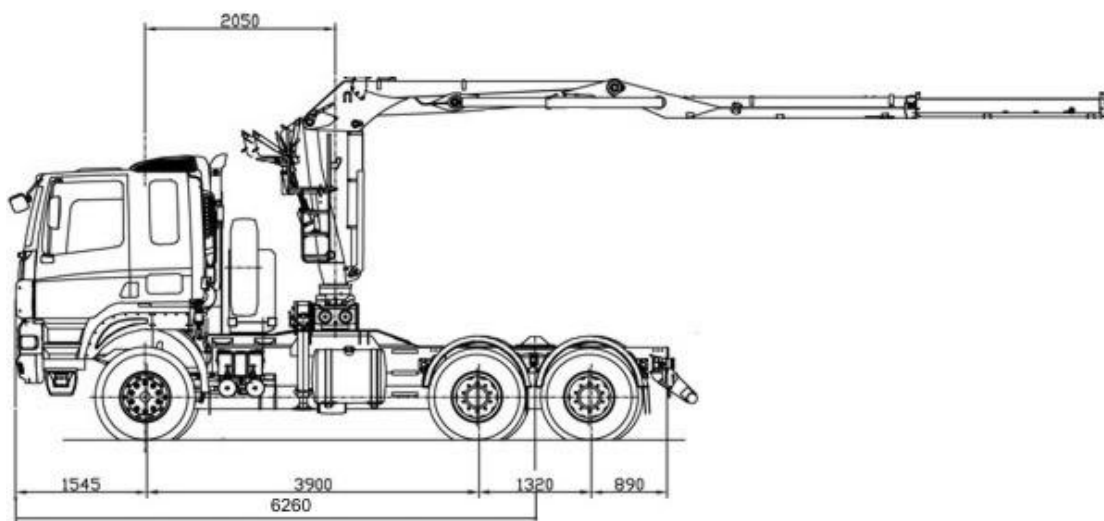
Obr. 5-9: Sklápěcí rampa

5.2.3 Tatra s hydraulickou rukou Fassi a návěsem Swarzmuller

Absenci zvedacího mechanismu pro vnitrostaveništní přepravu při realizaci spodní stavby nahrazuje dopravní prostředek doplněný o hydraulickou ruku. Uvedená kombinace bude využita pro dopravu materiálu na stavbu a složení na skládku.

5.2.3.1 Tahač Tatra T158-8P5R33.391 6x6

Motor PACCAR MX	340 kW
Rozvor	3 900 + 1 320 mm
Provozní hmotnost vozidla	10 800 kg
Max. tech. přípustná hmotnost vozidla	30 000 kg
Max. tech. přípustná hmotnost naložené jízdní soupravy	65 000 kg



Obr. 5-10: Tahač Tatra s hydraulickou rukou Fassi

5.2.3.2 Hydraulickou rukou Fassi L214/F365A.2.26

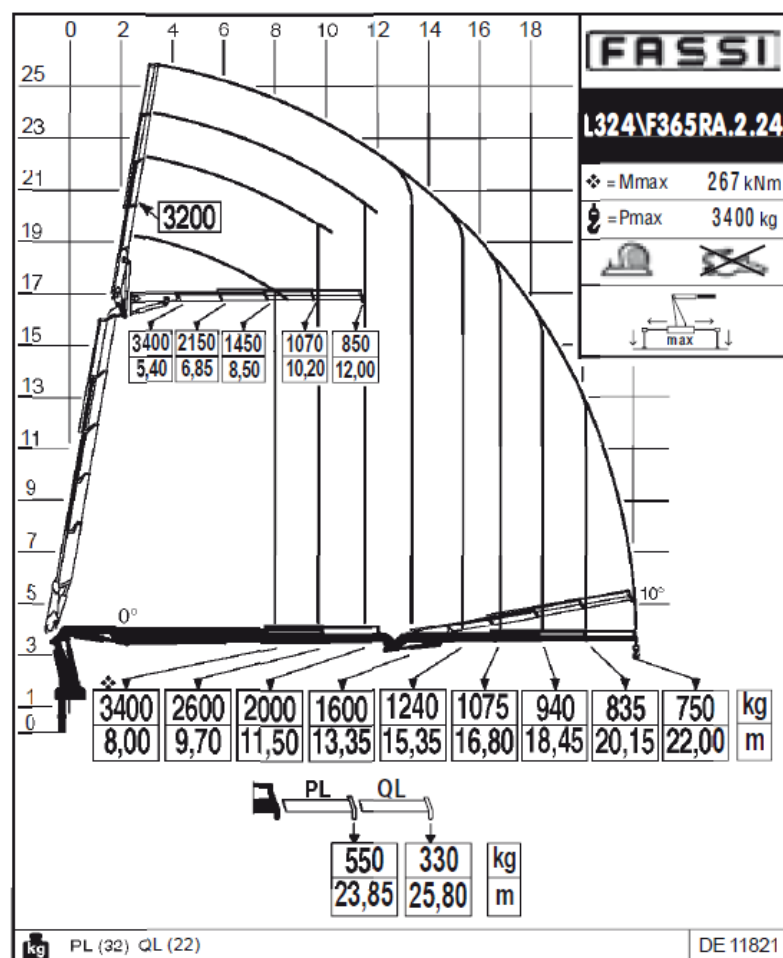
Kritické břemeno: IPE 400

Hmotnost: 0,736 t

Max vzdálenost: 22 m

Posouzení:

Únosnost na 22 m: 0,750 t → Vyhovuje

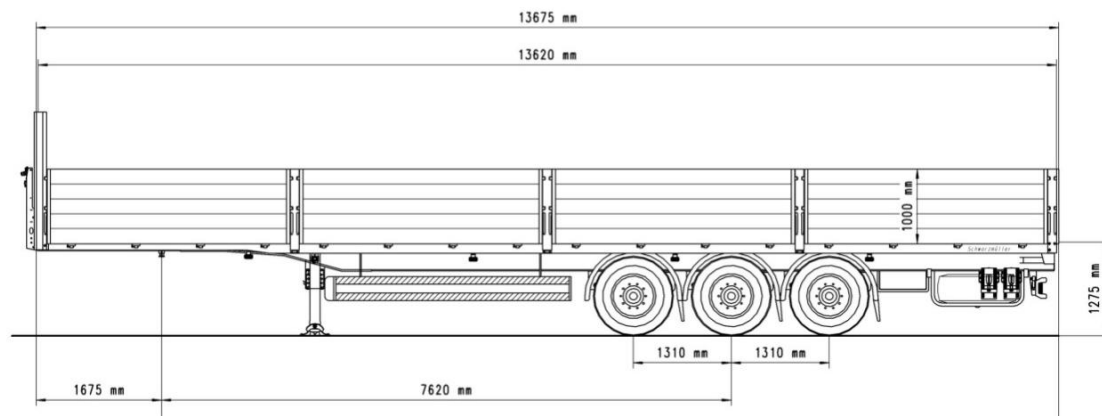


Obr. 5-11: Pracovní graf hydraulické ruky Fassi

5.2.3.3 3-nápravový valníkový návěs Swarzmuller

Vnitřní délka ložné plochy	3.620mm
Vnitřní šířka ložné plochy	2.480mm
Celková šířka	2.550 mm
Celková hmotnost soupravy (povolená)	42t
Celková hmotnost (technická)	39t
Zatížení náprav (technické)	27t

Zatížení točnice (technické) 12t
 Vlastní hmotnost cca 5,6t
 Ložná výška cca 125 mm nad výškou točnice tahače.



Obr. 5-12: Valníkový návěs

5.3.1 Věžový jeřáb MB 2043

Jedná se o věžový jeřáb s pevnou věží, otočným výložníkem a protizávažím. Pro dostatečný vodorovný dosah a pokrytí celého hlavního stavebního objektu je navržen s výložníkem délky 56 m. Jeřáb je situován při jižní straně objektu ve svahované části stavební jámy, kde pro jeho umístění bude vytvořen prostor. Po konzultaci s odborníkem je založení v těchto místech možné. Jeřáb bude založen prostřednictvím kotevního dílu na základové patce o rozměrech 4 x 4 x 1,4 m. Jednotlivé díly budou na stavenišť dopraveny na návěsu s tahačem. Montáž i demontáž bude provedena autojeřábem, viz odst. 5.3.3. Jeřáb MB 2043 bude využíván při realizaci hrubé vrchní stavby jižní části hlavního stavebního objektu.

5.3.1.1 Návrh věžového jeřábu MB 2043 pro SO 01

a) Nejtěžší břemeno

Strojní zařízení kotelny v 1.PP

Hmotnost: 7,9 t

Břemeno ve vzdálenosti: 16,25 m

Únosnost ve vzdálenosti 16,25 m: 12 t → Vyhovuje

b) Nejvzdálenější břemeno

Stěnové bednění (TR 330 x 240)

Hmotnost: 0,398 t

Vzdálenost: 53 m

Únosnost ve vzdálenosti 53 m: 1,95 t → Vyhovuje

c) Nejbližší břemeno

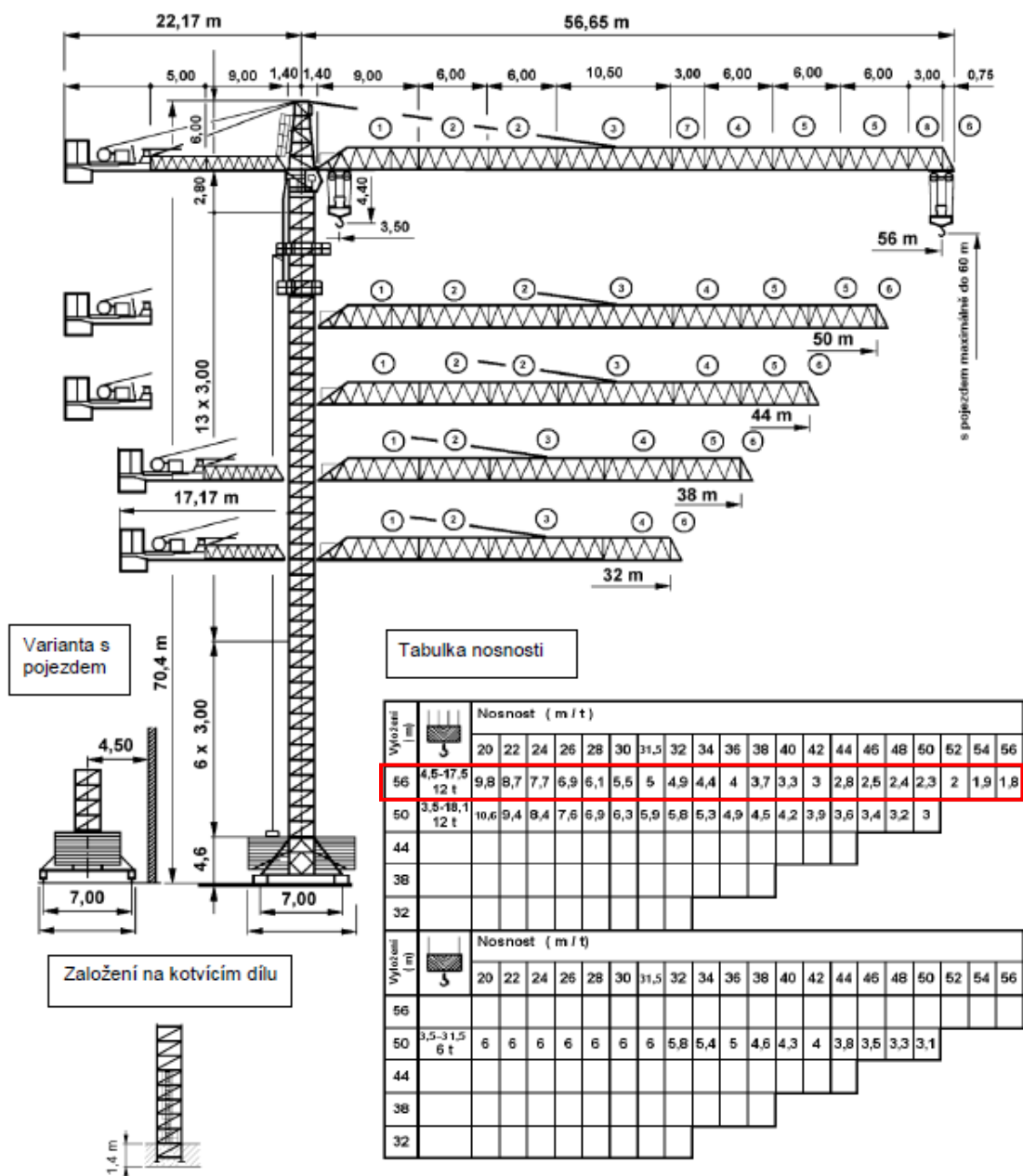
Stěnové bednění (TR 330 x 240)

Hmotnost: 0,398 t

Vzdálenost: 5,5 m

Min vzdálenost uložení břemene: 4,5 m → Vyhovuje

MB 2043 STAVEBNÍ VĚŽOVÝ JEŘÁB BUILDING TOWER CRANE



Obr. 5-13: Návrh věžového jeřábu MB 2043

5.3.2 Věžový jeřáb MB 1030.11

Je navržen rychlomontovatelný stavební věžový jeřáb s otočnou věží a výložníkem délky 40 m. Bude postaven na pevných patkách s rozměrem základny 4,6 x 5,2 m podložených silničnímu panely 3 x 2 m. Kolem dolního závaží bude dodržen volný prostor o šířce 0,6 m. Během dopravy tahačem na staveniště bude uložen na tříkolovém podvozku v přepravní poloze. Pro montáž i demontáž stavba poskytuje dostatek manipulačního prostoru, který je požadován v minimálních rozměrech 5 x 35 m.

Na stavbě jsou navrženy dva jeřáby typu MB 1030.11. Jeden bude umístěn podél delší strany severní části objektu v místě budoucí zpevněné plochy stavby, která bude realizována až následně po demontáži jeřábu. Jeřáb bude nasazen především při realizaci hrubé vrchní stavby severní části hlavního stavebního objektu SO 01, tj. II. etapa výstavy. Jeho využití bude částečně i během dokončovacích prací (tj. III. etapa výstavy objektu), zejména během hrubých stavebních prací, kdy může přemísťovat hlavní stavební materiál na terasy objektu. Druhý jeřáb stejného typu je navržen pro realizaci jednopodlažního parkovacího objektu SO 02

5.3.2.1 Návrh věžového jeřábu MB 1030.11 pro SO 01

a) Nejtěžší břemeno

Paleta příčkovek Porotherm 14

Hmotnost: 1210 kg

Břemeno ve vzdálenosti: 26,1 m

Únosnost ve vzdálenosti 28 m: 2800 t → Vyhovuje

b) Nejvzdálenější břemeno

Stěnové bednění (TR 330 x 240)

Hmotnost: 398 kg

Vzdálenost: 38,65 m

Únosnost ve vzdálenosti 40 m: 1300 kg → Vyhovuje

c) Nejbližší břemeno

Stěnové bednění (TR 330 x 240)

Hmotnost: 398 kg

Vzdálenost: 6,5 m

Min vzdálenost uložení břemene: 4 m → Vyhovuje

5.3.2.2 Návrh věžového jeřábu MB 1030.11 pro SO 02

Podrobné řešení návrhu zvedacího mechanismu pro realizaci SO 02 není součástí řešení diplomové práce.

Kritické břemeno

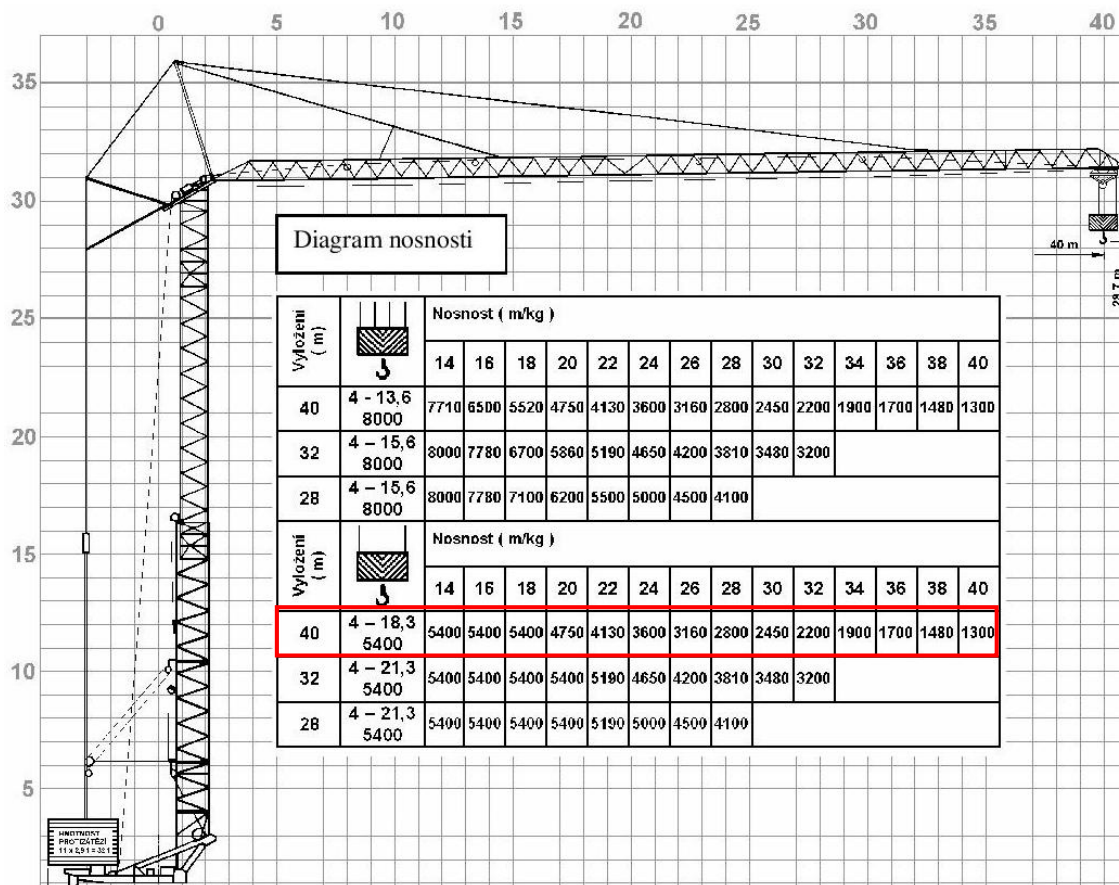
Stěnové bednění (TR 330 x 240)

Hmotnost: 398 kg

Vzdálenost: 39 m

Únosnost ve vzdálenosti 40 m: 1300 kg → Vyhovuje

MB 1030.11 STAVEBNÍ VĚŽOVÝ JEŘÁB TOWER BUILDING CRANE



Obr. 5-14: Návrh věžového jeřábu MB 1030.11

5.3.3 Mobilní jeřáb Grove GMK 4075

Autojeřáb je navržen pro montáž a demontáž věžového jeřábu MB 2043. Pro tento účel bude autojeřábu umožněn vjezd na staveniště z jižní strany z ulice Kamenice, v této části bude provedena dočasná demontáž oplocení staveniště. Za hranicí staveniště, kde je dostatek prostoru, bude zpatkován na pevných podložkách. Podle informací poskytovatele má nejtěžší díl jeřábu MB 2043 hmotnost 9 t.

5.3.3.1 Technické údaje

Maximální nosnost	75,0 t
Výložník	11,2 – 43,2 m
Výložník – dosah háku	43 m (11 000 kg)
Výložník – max. vyložení	40 m (1 000 kg)
Nástavec	8,5 – 27 m
Nástavec – dosah háku	69 m (2 100 kg)
Nástavec – max. vyložení	50 m (700 kg)
Počet os / pohon	4 / 8x6x8
Průjezdni šířka	275 cm
Průjezdni výška	367 cm
Přejezdová hmotnost	48 t
Přejezdová rychlost	80 km/h
Výrobce	Deutsche Grove GmbH

5.3.3.2 Návrh autojeřábu Grove GMK 4075

Kritické břemeno

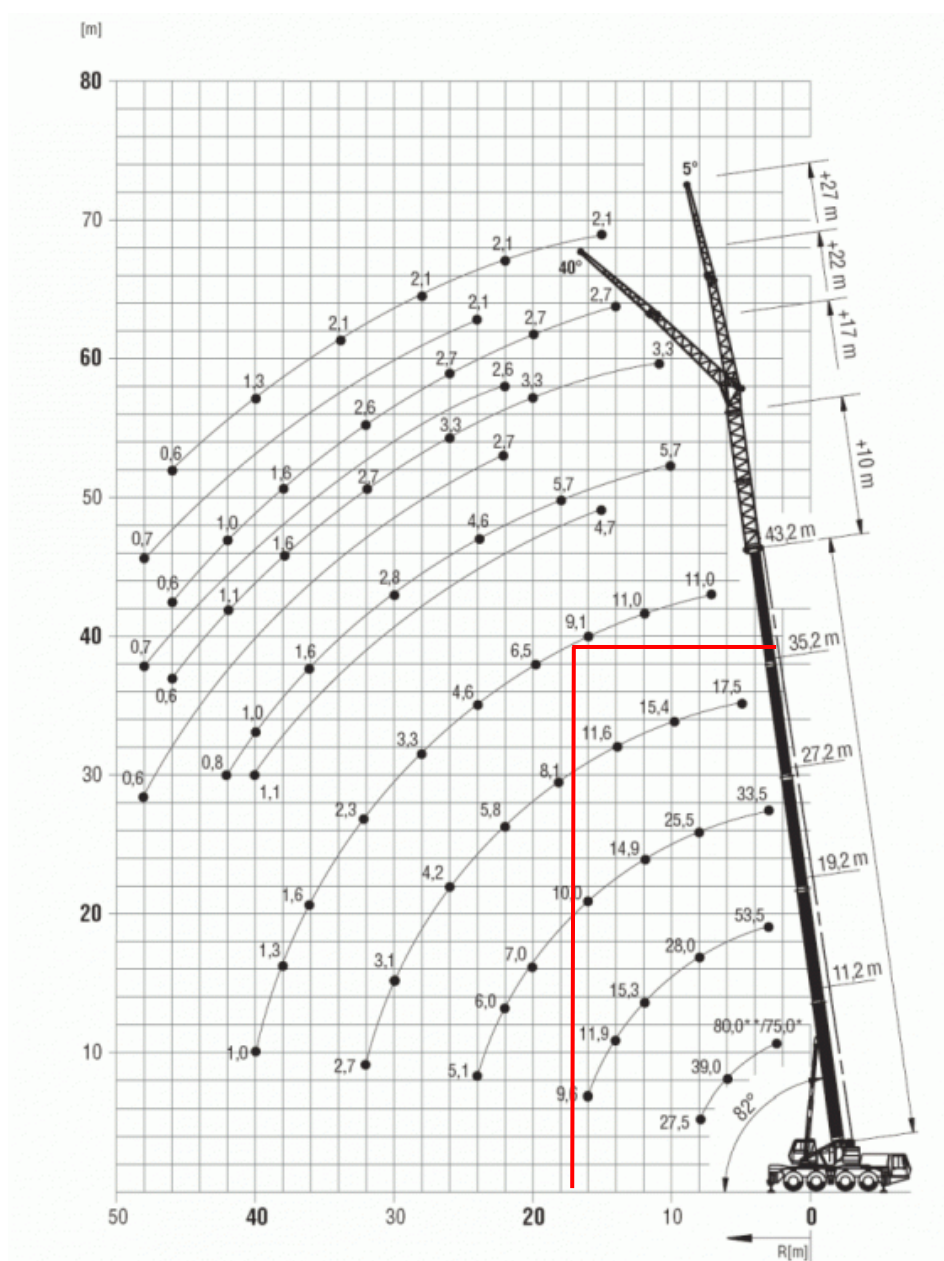
Díl jeřábu MB 2043

Hmotnost: 9 t

Vodorovná vzdálenost: 17 m

Výška uložení: 39 m

Posouzení návrhu → Vyhovuje viz Obr. 5-15



Obr. 5-15: Pracovní graf autojeřábu Grove GMK 4075

5.3.4 Autodomíchávač

V průběhu realizace monolitických konstrukcí bude na stavbu dopravována betonová směs autodomíchávači o objemu bubnu 4, 7 a 9 m³. Přesný typ, případně jejich kombinace, budou nasazeny podle možností poskytovatele tak, aby byla zajištěna kontinuální dodávka v průběhu betonáže nebo dle požadavků. Betonová směs bude dodávána z betonárny TBG Betonmix na ulici Jihlavská, která je ve vzdálenosti 2,8 km od staveniště. Dopravní trasa viz výkres č. V1.



Obr. 5-16: Autodomíchávač

Tab. 5-1: Technické údaje

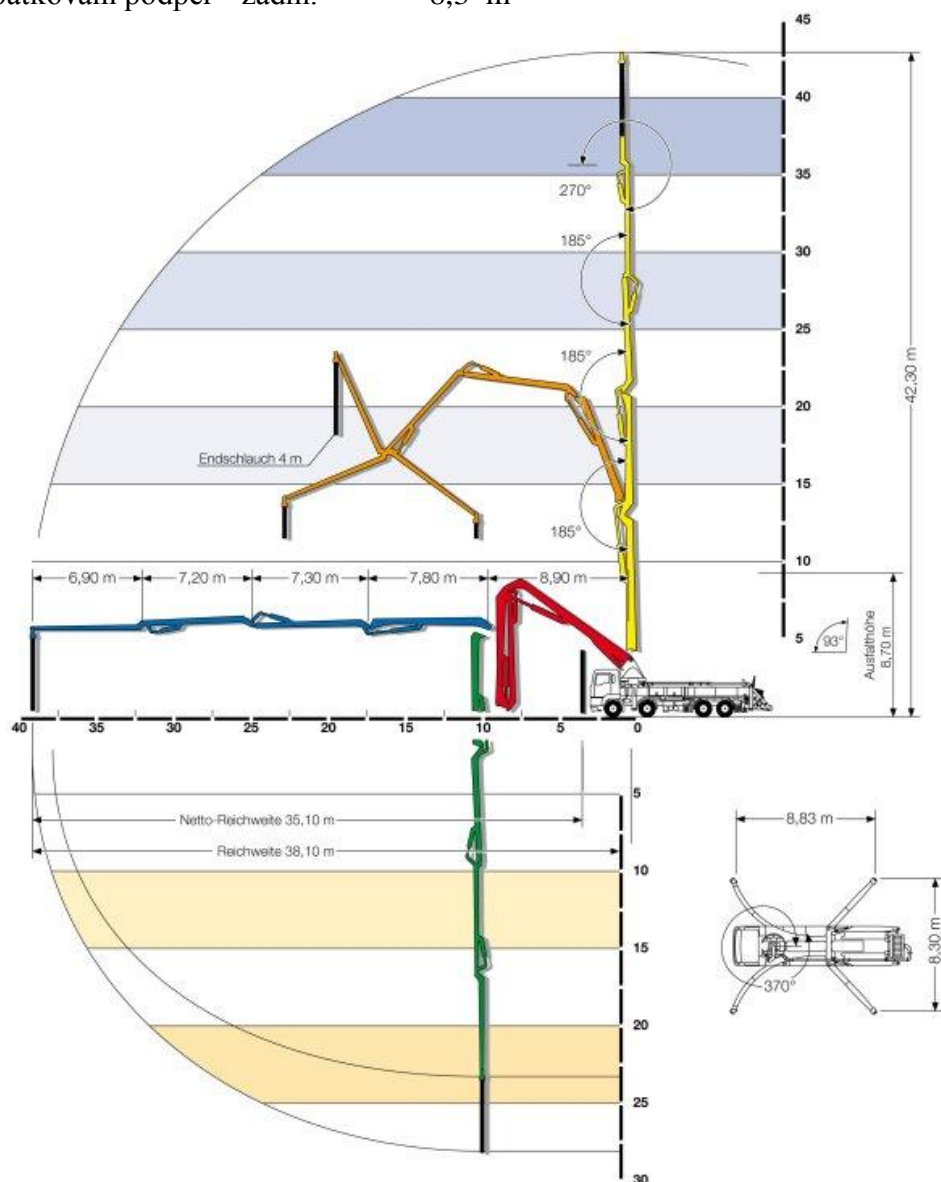
mix	objem bubnu 4 m ³	objem bubnu 7 m ³	objem bubnu 9 m ³
rozvor (mm)	3 700 + 1 320	3 550 + 1 355	1 940 + 2 360 + 1 355
váha (kg)	23400	26000	32000
délka (mm)	8670	8810	9200
šířka (mm)	2500	2500	2500
výška (mm)	3500	3810	3780

5.3.5 Autočerpadlo Schwing S 43 SX

Autočerpadlo je navrženo pro dopravu betonové směsi na místo uložení. Bude využíváno nárazově při realizaci monolitických konstrukcí. Umístění čerpadla je navrženo ve dvou pozicích, vzhledem k místu betonáže, viz výkres č. 5. Zařízení staveniště - II. etapa.

5.3.5.1 Technické údaje

Vertikální dosah	42,3 m
Horizontální dosah	38,1 m
Dopravované množství max.	130 m ³ /h
Dopravní potrubí	DN 125
Délka koncové hadice	3 m
Pracovní rádius otoče	2 x 370°
Zapatkování podpěr - přední:	8,3 m
Zapatkování podpěr - zadní:	8,3 m



Obr. 5-17: Pracovní graf autočerpadla Schwing S 43 SX

5.3.6 Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Hervisa Perles AV 755T

Ponorný vibrátor bude použit pro zhutnění betonové směsi uložené ve stěnovém a sloupovém bednění konstrukcí. Vibrování musí probíhat po vrstvách.

5.3.6.1 Technické údaje

Délka	5 m
Hmotnost	20 kg
Vydatnost	50 m ³ /h

5.3.7 Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H

Vibrační lišta bude využita pro vibrování betonové směsi uložené v bednění stropní konstrukce.

5.3.7.1 Technické údaje

Frekvence	9 000/1min
Délka	3 m
Hmotnost	2,6 kg
Motor	Honda GX-35, 4-dobý
Palivo	bezolovnatý benzín



Obr. 5-18: Vibrační lišta

5.3.8 Inventor GAMASTAR 2550L

Bude využit při realizaci hrubé stavby. V průběhu montáže ocelové konstrukce bude využit k provádění montážních svařovaných spojů. Předepsaným způsobem je obloukové svařování.

5.3.8.1 Technické údaje

Napájecí napětí	3 x 400V
Jištění	20 A
Rozsah svař. proudu MIG/MAG	30 - 250 A
Rozsah svař. proudu MMA	10 - 250 A
Zatěžovatel při 35%	250 A
Zatěžovatel při 60%	210 A
Zatěžovatel při 100%	180 A
Síťový proud /příkon	12,5 A/8,6 kW
Účinnost	85 %



Obr. 5-19: Inventor

Krytí	IP 21 S
Rozměry š/v/d	487 x 655 x 725 mm
Hmotnost	41,5 kg

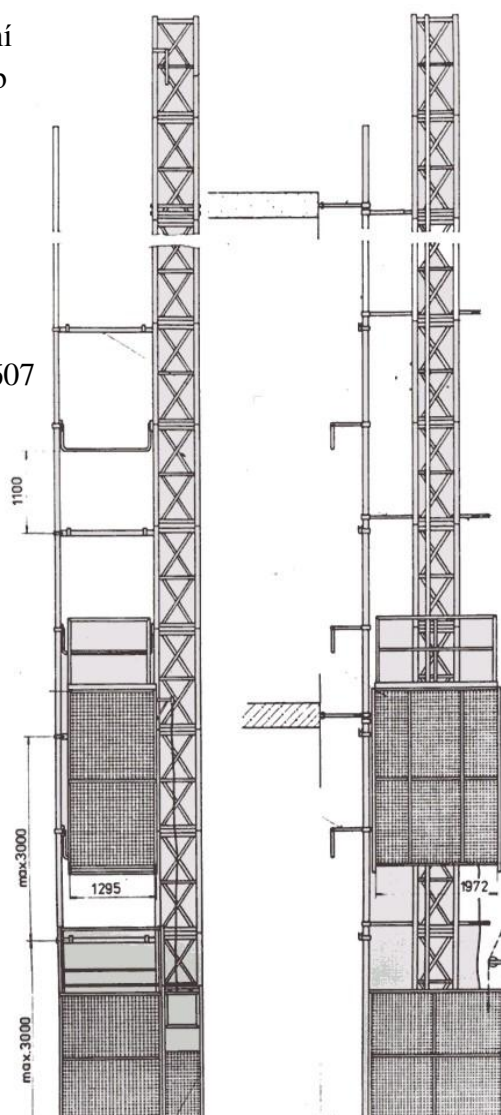
5.4 Dokončovací práce

5.4.1 Stavební výtah NOV 650D

Klecový stavební výtah bude sloužit pro vertikální přepravu pracovníků i drobného materiálu. Stožár výtahu bude v úrovni stropní konstrukce kotven k objektu. Prostor výtahu je ve dvoře ohraničen ochrannou klecí o půdorysných rozměrech 2,0 x 2,8 m.

5.4.1.1 Technické údaje

Využití	osobonákladní
Nosnost	650 kg/8 osob
Dopravní rychlost	0,47 m/s
Maximální výška	100 m
Napájecí soustava	3x400 V
Instalovaný příkon stroje	16,5 kW
Jištění	32 A
Hmotnost výtahové jednotky	1744 kg
Vnitřní rozměry klece d/š/v	1972/1285/2607
Vstupní otvor klece	1215 x 1900
Délka stožáru	1508
Hmotnost dílu stožáru	95 kg



Obr. 5-20: Stavební výtah

5.4.2 Silo

Slouží jako zásobník suché omítkové směsi. Bude postaven na zpevněné ploše a na podložkách. Doprava a montáž bude provedena silostavěčem, k navrženému místu uložení sila je umožněn bezproblémový příjezd.

Silo bude v konfiguraci s pneumatickým dopravníkem a omítacím strojem.

5.4.2.1 Technické údaje

Objem	18 m
Výška	6,6 m
Šířka	2,7 m



Obr. 5-21: Silo

5.4.3 Pneumatický dopravník PTF Silomat C140

Pneumatický dopravník bude pracovat v konfiguraci se silem a omítacím strojem. Bude napojen na zásobník omítkové směsi pod jeho vyústěním. Jeho funkcí je zajistit dopravu suché omítkové směsi do omítacího stroje.

5.4.3.1 Technické údaje

Výkon	8,1 kW
Dopravní vzdálenost	až 140 m
Množství materiálu	cca 20kg/min
Napájecí soustava	3x400 V/50 Hz
Jištění	32A
Max. tlak	2,5 bar
Množství vzduchu	cca 140 Nm ³ /h



Obr. 5-22: Pneumatický dopravník

5.4.4 Omítací stroj PTF G 4 Standart

Omítací stroj je koncový článek v sestavě s pneumatickým dopravníkem a silem. Je napojen na pneumatický dopravník suché omítkové směsi a zdroj vody. Slouží ke strojnímu smíchání a nanášení omítkové malty.

5.4.4.1 Technické údaje

Výkon čerpadla	cca 22 l/min
Dopravní tlak	30 bar
Napájecí soustava	3 x 400 V/50 Hz
El. pohon čerpadla	5,5 kW



Obr. 5-23: Omítací stroj

Objem zásobníku	145 l
Hmotnost	271 kg
Potřebný tlak vody	2,5 bar

5.4.5 Míchadlo stavebních směsí MX 1600 DP

Vzhledem k minimálnímu objemu zděných konstrukcí, bude probíhat příprava malty pro zdění bez větší mechanizace. Za pomoci míchadla stavebních směsí bude malta připravována uvnitř objektu nebo na zpevněné ploše zařízení staveniště, v blízkosti zdroje vody.

5.4.5.1 Technické parametry:

Napětí/frekvence	230V/50Hz
Příkon	1,6 kW
Dva rychlostní stupně	ano
1. rychlostní stupeň	180-380 ot/min
2. rychlostní stupeň	300-650 ot/min
Pomalý rozběh (soft start)	ano
Regulace otáček	ano
Velikost závitu vřetena přístroje	M14
Velikost závitu míchací metly	M14
Průměr míchacího koše	140mm
Délka míchací metly	600mm
Hmotnost míchané směsi	25-80kg
Hmotnost	4,5kg



Obr. 5-24: Míchadlo stavebních směsí

5.5 Zvláštní užívání komunikace

Hlavní dopravní trasy pro zásobování stavby jsou řešeny ve výkrese č. 2. Materiál bude nakládán na dopravní prostředek dle možností dopravce a nebude překročena maximální přípustná technická hmotnost soupravy ani maximální povolená hmotnost pro pohyb vozidel na silničních komunikacích.

Během přepravy stavebních strojů na stavbu bude dle vyhlášky č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a technických podmínkách provozu silničních vozidel na pozemních komunikacích, překročena maximální povolená hmotnost pro pohyb vozidel na komunikacích, která je tímto předpisem limitována do 48 t. Především při přepravě vrtné soupravy Bauer BG 12H nebo mobilního jeřábu Grove GMK 4075 je nutné zajistit povolení o přepravě nadměrného vozidla na pozemní komunikaci podle vyhlášky č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích. Žádost o povolení přepravy vrtné soupravy viz odst. 5.2.2.3.

Řešená trasa prochází pouze na území jednoho kraje, ale vede po dálnici, proto musí být žádost podána na Ministerstvo dopravy ČR. Výše poplatku za zvláštní užívání komunikace bude stanovena dle zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích.

5.5.1 Vzor žádosti o povolení k přepravě nadměrného vozidla

Ministerstvo dopravy

nábř.L.Svobody 12, 110 15 Praha 1
Ing. Kovářová (II.patro č.dv.70)
tel.: +420972231305
e-mail: zdenka.kovarova@mcdcr.cz

Žadatel (uživatel):

OHL ŽS, a. s.
Burešova 938/17, Veveří, 602 00 Brno
tel.: +420 541 571 111
e-mail: doprava@ohlzs.cz

č.j. :

V zastoupení: Ing. Jana Maloměřická
Datum: 15. 1.2016

Věc: Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla)

Na základě ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů, žádáme o vydání povolení k přepravě nadrozměrného nákladu (vozidla), jehož rozměry nebo hmotnost přesahují míru stanovenou vyhl. č. 341/2002 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

Údaje o předmětu přepravy:

Náklad druh, hmotnost):	<i>Vrtná souprava BAUER BG 12H</i>	41 t	
Podvozek (typ, SPZ, hmotnost):	<i>Podvalník NOOTEBOOM OSDS 58-04</i>	16,7 t	
Tahač (typ, SPZ, hmotnost)	<i>Tatra T158</i>	10800 t	
Souprava - celková délka :	21,2 m	zatížení jedn. náprav	12,5 t
max. šířka :	3 m	rozvor náprav:	1,4 m
max. výška:	4,2 m	počet náprav/kol:	4/8 ks
celková hmotnost:	68,5 t	min.paloměr otáčení:	15 m

Požadovaný termín přepravy: od března 2016 do dubna 2016

Přeprava z: *Porr a.s., Jahodová 523/58, 620 00 Brno* do: *Studentská 6, 625 00 Brno*

Návrh přepravní trasy: (vyplní žadatel):

Začátek dopravní trasy je uvažován na adrese dodavatele prací, celá trasa bude dlouhá 9 km. Po odbočení vlevo jedte 700 m po ulici Jahodová. Potom odbočte vlevo na ulici Petláková a na první křižovatce po cca 60 m odbočte vpravo na ulici Kaštanová a pokračujte 1,9 km po silnici II. třídy č. 380. Na světelné křižovatce odbočte vlevo na ulici Hněvkovského. Silnici I. třídy č. 41 opusťte po cca 67 m naježděm na nájezd č. 196 a pokračujte 2,2 km po dálnici D1 směr Praha. Pro opuštění dálnice použijte výjezd č. 194 a jedte 1,5 km po ulici Vídeňská, silnici II. třídy č. 52. Na světelné křižovatce s ulicí Jihlavská odbočte vlevo a jedte po silnici II. třídy č. 602. Po 1 km odbočte vpravo na ulici Kamenice a pokračujte 900 m, pak odbočte vlevo na ulici Studentská. Asi po 200 m odbočte vpravo na staveniště.

Pozn.:

- Náklad o celkové hmotnosti nad 60 t nebo nadměrných rozměru lze povolit jen výjimečně, pokud žadatel prokáže, že není technicky reálné snížit hmotnost nebo rozměry přepravy ani použít jiného způsobu přepravy a že zatížitelnost mostu a únosnost vozovek ověřené statickým posouzením umožní realizaci přepravy.
- U vozidla (soupravy) nad 60 t uveďte obrysový náčrt vozidla (soupravy) s vyznačením všech rozměru a umístění nákladu v příloze (formát A 4)

Doklady potřebné k vydání povolení:

- Výpis z obchodního rejstříku + zplnomocnění /v případě že žadatel není současně statutární zástupce nebo jednatel společnosti/
- Doklad prokazující technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích (technický průkaz silničního vozidla nebo zvláštního motorového vozidla, příp. technické osvědčení zvláštního vozidla nebo silničního vozidla)

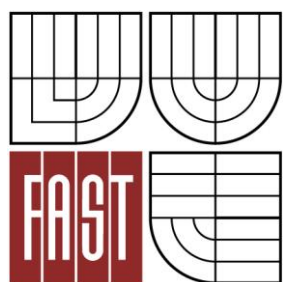
Vyřizuje:

telefon:

.....
razítko a podpis žadatele



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

6. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PLOCHÉ STŘECHY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Obsah

6.1	Plán kontrol a zkoušek	125
6.3	Základní informace	126
6.4	Vstupní kontrola.....	126
6.4.1	Kontrola projektové dokumentace	126
6.4.2	Připravenosti pracoviště.....	126
6.4.3	Kontrola klimatických podmínek.....	126
6.4.4	Kontrola materiálu.....	127
6.4.5	Kontrola skladování.....	127
6.4.6	Kontrola pracovníků	127
6.4.7	Kontrola strojů	127
6.4.8	Kontrola podkladu	127
6.5	Mezioperační kontrola.....	128
6.5.1	Kontrola penetračního nátěru.....	128
6.5.2	Kontrola parozábrany	128
6.5.3	Kontrola provedení nástavce střešní vpusti	128
6.5.4	Kontrola PE folie.....	128
6.5.5	Kontrola izolace atiky.....	129
6.5.6	Kontrola tepelněizolační a spádové vrstvy	129
6.5.7	Kontrola separační vrstvy	129
6.5.8	Kontrola hydroizolace	129
6.5.9	Kontrola provedení střešní vpusti	129
6.6	Výstupní kontrola.....	130
6.6.1	Zkoušky těsnosti.....	130
6.6.2	Kontrola spádu	130
6.6.3	Kontrola ochranné a stabilizační vrstvy	130
6.6.4	Kontrola oplechování atiky.....	131
6.7	Seznam použitých zkratk	131
6.8	Seznam použitých norem	131

6.1 Plán kontrol a zkoušek

Č.	NÁZEV KONTROLY	STRUČNÝ POPIS	KRITÉRIUM	KONTROLU PROVIDE	ČETNOST KONTROLY	ZPŮSOB KONTROLY	VÝSLEDEK	VYHOVĚL/NEVYHOVĚL	KONTROLU PROVIDĚL	KONTROLU PROVEŘIL	KONTROLU PRAVĚL
VSTUPNÍ KONTROLA	1	Kontrola PD	Kompletnost, správnost, úplnost suhl. č. 62/2013, zákon č. 183/2006	SV, TDI	Jednorázové	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2	Převzr pracovníté	Kontrola označení stavebního, optocení, N.V. č. 59/2006 N.V. č. 362/2005	SV, TDI, M	Jednorázové	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	3	Kontrola klimatických podmínek	Kontrola vhodnosti klimatických podmínek provádění, především teplotní omezení N.V. č. 362/2005 TP, TL	M	Každý den	Vizuálně, měřením	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	4	Kontrola materiálu	Kontrola dodaného materiálu dodací listy, PD, ČSN EN 13163, ČSN EN 13956, ČSN EN 13970	SV, M	Každá dodávka	Vizuálně, měřením	Zápis do SD, protokol		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	5	Kontrola skladování materiálu	Kontrola skladování materiálu a jeho přepravy TL, TP, výkes ZS	SV, M	Každá dodávka	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	6	Kontrola pracovníků	Kontrola odborné a zdravotní způsobilosti pracovníků, používání OOPP N.V. č. 362/2005 průkazy, certifikáty	SV, M	Každý den	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	7	Kontrola strojů	Kontrola technického stavu strojů a nářadí N.V. č. 378/2001, TL	SV, M	Průběžně	Vizuálně, měřením	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	8	Kontrola podkladu	Kontrola čistoty, rovinnosti ČSN 730210, ČSN 730205, ČSN 732011, PD, TP	SV, M	Jednorázové	Vizuálně, měřením	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
MEZIOPERAČNÍ KONTROLA	9	Kontrola penetračního nádeu	Kontrola provedení penetračního nádeu, zpracování, doba schůtí TL, TP, PD	SV, M	Jednorázové	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	10	Kontrola parozábrany	Kontrola provedení asfaltových pásů, připevnění, spoje TL, TP, PD, ČSN 73 0605	SV, M	Jednorázové	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	11	Kontrola provedení nástavec střešní vlny	Kontrola napojení nástavec na parozábranu TL, TP, PD, ČSN 1253-3	SV, M	Jednorázové	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	12	Kontrola PE fólie	Kontrola položení PE fólie TL, TP, PD	SV, M	Jednorázové	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	13	Kontrola izolace atky	Kontrola provedení tepelné izolace atky TL, TP, PD, ČSN 72 7221	SV, M	Jednorázové	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	14	Kontrola tepelné izolace a spádové vrstvy	Kontrola kládání vrstev izolace, desek a spádových klínů z polystyrenu, stabilizace, sklen ČSN 72 7221, ČSN 73 0210, ČSN 73 0205	SV, M	Jednorázové	Vizuálně, měřením	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	15	Kontrola separační vrstvy	Kontrola položení separační vrstvy z nekané textilie TL, TP, PD	SV, M	Jednorázové	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	16	Kontrola hydroizolace	Kontrola provedení hydroizolační vrstvy PVC fólií, stabilizace, spoje TL, TP, PD, ČSN 73 0605	SV, M	Jednorázové	Vizuálně, měřením	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
VSTUPNÍ KONTROLA	17	Kontrola provedení střešní vlny	Kontrola napojení střešní vlny na hydroizolaci TL, TP, PD, EN 1253-3	SV, M	Jednorázové	Vizuálně, měřením	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	18	Zkoušky (čistoty)	Optická zkouška ČSN EN 13583	SV, TDI	Jednorázové	Vizuálně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	19	Kontrola spádu	Zkouška (čistoty) spojů pomocí zkoušecí jehly ČSN EN 13583	SV, TDI	Jednorázové	Vizuálně, měřením	Zápis do SD, protokol		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	20	Kontrola ochranné a stabilizační vrstvy	Zábrnová zkušba ČSN 75 0905, ČSN EN 13583	SV, TDI	Jednorázové	Vizuálně	Zápis do SD, protokol		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	21	Kontrola oplechování atky	Kontrola výsledného spádu hydroizolační vrstvy PD, ČSN 73 1901, ČSN 73 0210, ČSN 73 0205	SV, TDI	Jednorázové	Vizuálně, měřením	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
			Kontrola pokládky nekané textilie a nástypu kačírku PD, ČSN 73 1901	SV, M	Jednorázové	Vizuálně, měřením	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
			Kontrola krovění a sklon oplechování PD, ČSN 73 1901, ČSN 73 3610	SV, M	Jednorázové	Vizuálně, měřením	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:

6.3 Základní informace

Tento dokument je vypracován se zaměřením na skladbu ploché střechy nad 4.NP. Během její realizace budou probíhat průběžné kontroly a zkoušky podle vypracovaného plánu kontrol, který je součástí tohoto dokumentu. Jejich provedení bude doloženo vyplněním plánu kontrol a zápisem do stavebního deníku.

6.4 Vstupní kontrola

6.4.1 Kontrola projektové dokumentace

Projektová dokumentace pro realizaci ploché střechy musí být v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb. Dokumentace musí být ověřená, schválená investorem a autorizovaným projektantem. Provede se kontrola náležitostí projektové dokumentace a její úplnost, především: výkres střechy, detaily provedení střešního pláště, kladečský plán spádových klínů.

6.4.2 Připravenosti pracoviště

Pracoviště pro realizaci střešního pláště může být předáno po dokončení stropní konstrukce a atiky nad daným podlažím. Musí být zhotoveny všechny prostupy stropní konstrukcí a připevněny všechny projektované pevné konstrukce na střeše, tj. kotevní rámy pro zařízení vzduchotechniky.

Pracoviště se nachází v prostoru staveniště, které musí být v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 a s nařízením vlády č. 362/2005. Pracovníkům bude k dispozici zařízení staveniště dle platného výkresu. Provede se vizuální kontrola stavu zpevněných ploch, zvedacího mechanismu, oplocení staveniště, zabezpečení vstupu a označení. Ověří se také poloha staveništních buněk, skladovacích ploch a připojovacích míst elektrické energie.

6.4.3 Kontrola klimatických podmínek

Zápis klimatických podmínek se provádí čtyřikrát denně. Jedná se především o kontrolu povětrnostních podmínek, teploty vzduchu, viditelnosti a srážek. Stavební práce nesmí probíhat za nepříznivých podmínek: V případě deště, sněžení nebo tvorby námrazy, pokud je rychlost větru větší než 11 m/s, zvýšená tvorba mlhy nebo viditelnost menší než 30 m, nebo pokud teplota prostředí klesne pod -10 °C. Asfaltový penetrační nátěr je možné provádět při teplotách od 5 °C do 35 °C. V případě pokládky asfaltových pásů nesmí teplota vzduchu, pásů ani podkladu klesnout pod 5 °C a teplota vzduchu ve stínu nesmí překročit 25 °C. Při zpracování lepicí hmoty pro stabilizaci polystyrenových desek se musí teplota vzduchu i podkladu pohybovat v rozmezí od 5 °C do 26 °C.

6.4.4 Kontrola materiálu

Každá dodávka materiálu na stavbu bude přebrána oprávněnou osobou a provedena kontrola. Především množství a druh materiálu, tloušťka, rozměr a štítek s označením výrobku. Prověří se také neporušenost obalů a výrobků, dodací listy, certifikáty a prohlášení o vlastnostech.

6.4.5 Kontrola skladování

Všechn materiál bude skladován na skladovacích plochách k tomu určených nebo v uzamykatelném skladu a takovým způsobem, aby se předešlo jeho znehodnocení. Nádoby s penetračním nátěrem musí být uloženy ve větraných prostorách a chráněny proti vlhkosti a mrazu. Role s asfaltovými pásy a PVC budou skladovány ve svislé poloze na paletách v původním balení. Palety nesmí být stohovány. Desky EPS a spádové klíny budou uloženy na skládku v originálním balení, proti povětrnostním vlivům a účinkům UV záření budou přikryty plachtou a přitíženy. Materiál je možné skladovat do výšky maximálně 1,8 m.

6.4.6 Kontrola pracovníků

U pracovníků musí být provedena kontrola odborné způsobilosti a zdravotních omezení. Všichni pracovníci musí být seznámeni s pracovním postupem a obeznámeni s provozním řádem staveniště. Musí být také proškoleni o BOZP, včetně užívání OOPP především reflexní vest a helmy. Ověří se platnost certifikátů a průkazů odborné způsobilosti (např.: izolatér, jeřábník, vazač). U pracovníků bude namátkově prováděna dechová zkouška na alkohol.

6.4.7 Kontrola strojů

Průběžně a před zahájením prací se provede kontrola technického stavu používaných strojů a nářadí. U jeřábu se ověří únosnost kritického břemene podle technického listu a neporušenost lanového úvazu. U stavebního výtahu se zkontroluje únosnost a funkčnost zvedacího mechanismu. Provede se také vizuální kontrola stavu elektrického nářadí a ručních pomůcek, zamezí se výskytu pohyblivých částí. Ověří se také přívod elektrického proudu, zda neprobíjí.

6.4.8 Kontrola podkladu

Pomocí Schmidtova kladívka se zjistí únosnost stropní konstrukce, která musí dosahovat minimálně 70 % hodnoty výsledné únosnosti. Vlhkost betonového povrchu, která nesmí být vyšší než 6 %, bude stanovena příložným vlhkoměrem. Podklad musí být suchý, bezprašný, soudržný, zbaven mechanických nečistot a cementového mléka. Rovinnost povrchu má toleranci ± 5 mm na 2 m délky. Svislost atiky by měla být

provedena s přesností ± 20 mm od svislice. Jestliže se v ploše vyskytují ostré prohlubně, tak v maximální hloubce 3 mm, ostré výčnělky maximálně do výšky 1,5 mm. Proveďte kontrolu správnosti všech prostupů stropní konstrukcí, jejich rozměr a polohové umístění, pro které platí odchylka ± 25 mm.

6.5 Mezioperační kontrola

6.5.1 Kontrola penetračního nátěru

Pověřená osoba provede kontrolu nanášení penetračního nátěru (Dekprimer), především rovnoměrnost a celistvost vrstvy. Musí být dodržena doba schnutí, která je přibližně 150 minut při teplotě 25 °C a vlhkosti vzduchu 55 %. Po tuto dobu musí být zamezen přístup na střešní konstrukci. Po zaschnutí se provede finální vizuální kontrola nátěru.

6.5.2 Kontrola parozábrany

Stavbyvedoucí nebo mistr zkontrolují použití předepsaného typu asfaltového pásu (Glastek 40 Special Mineral) a průběžně budou kontrolovat provádění pokládky. Pásky budou ukládány pouze v jednom směru a bodově nataveny k podkladu. Minimálním požadavkem lokálního připojení je 5 bodů velikosti $\varnothing 250$ mm na 1 m². Minimální šířka podélného spoje je dovolena 80 mm, u čelního spoje 100 mm s odchylkou ± 10 mm. V jednom místě nesmí dojít ke styku 4 spojů, vzájemná poloha podélného a příčného spoje musí být ve tvaru T. Proběhne také kontrola vytažení asfaltových pásů na atiku, případně další vyčnívající konstrukce, pomocí zpětného spoje s přesahem minimálně 80 mm. Výška vytažení je minimálně 300 mm s odchylkou ± 10 mm nad úroveň skladby. Kontrola svarů pasů se provede vizuálně a pomocí zkušební jehly. Místo, kde jehla vnikne do spoje, se považuje za nevyhovující a je nutné provést opravu.

6.5.3 Kontrola provedení nástavce střešní vpusti

Provede se kontrola polohy otvoru pro střešní vpust', ukotvení nástavců střešní vpustí do nosné části stropní konstrukce a vyplnění prostoru tepelnou izolací. Bude provedena také vizuální kontrola napojení bitumenové manžety na asfaltové pásky a kontrola svarů zkušební jehlou.

6.5.4 Kontrola PE folie

Bude provedena kontrola pokládky PE folie. Musí být ukládána s přesahem v podélném i příčném spoji minimálně 50 mm, maximálně 100 mm s odchylkou ± 10 mm. Spojy folií se provedou lepicí páskou. Spojované plochy musí být čisté a suché. Folie musí kopírovat povrch, nesmí být napnutá.

6.5.5 Kontrola izolace atiky

Pověřená osoba zkontroluje správnost zpracování lepicí hmoty a její nanášení na desky. Tepelná izolace atiky musí být provedena na celou výšku atiky. Izolační desky musí být kladeny na sraz a tak, aby ze styčných spár nevystupoval lepicí tmel.

6.5.6 Kontrola tepelněizolační a spádové vrstvy

Tepelná izolace střešního pláště (EPS 200 S) bude plnit současně i spádovou funkci. Bude provedena ve dvou vrstvách - spodní ze spádových klínů, vrchní z tepelněizolačních desek.

Bude kontrolováno provedení jednotlivých vrstev, především dodržování kladečského plánu a pokládka na sraz. U spádových klínů bude provedena kontrola předepsaného spádu podle projektové dokumentace, který nesmí být menší než 1,5 °. Při pokládce druhé vrstvy nesmí probíhat styčné spáry svisle nad sebou. Ve vrstvě musí být dodrženo posunutí jednotlivých řad o polovinu délky desky, aby se zamezilo styku 4 spojů v jednom místě. Kontrola výsledné rovinnosti povrchu musí být s maximální odchylkou ± 5 mm na 2 m délky.

6.5.7 Kontrola separační vrstvy

Pověřená osoba zajistí kontrolu pokládky separační vrstvy, která je vyžadována z důvodu materiálové nesnášenlivosti. Provede se kontrola rozprostření v celé ploše, vytvoření otvoru v místě střešní vpusti a vytažení na svislé konstrukce do výšky provedení budoucí vrstvy hydroizolace. Přesah volně ložené netkané textilie (Filtek 300) bude minimálně 50 mm, maximálně 150 mm s odchylkou ± 10 mm.

6.5.8 Kontrola hydroizolace

Stavbyvedoucí nebo mistr provádí kontrolu pokládky hydroizolace z měkčeného PVC (Dekplan 76). Nutno kontrolovat vzdálenost kotev v podélném spoji, která nesmí být menší než 150 ± 10 mm. Límec kotevního prvku musí být vzdálen od okraje folie minimálně 10 mm. Podélné spoje musí být provedeny s přesahem minimálně 100 mm s šířkou svaru minimálně 30 mm, který se provede horkovzdušným svařením. Provedení příčného spoje je přípustné pouze přelepením separační páskou o šíři 50 mm a následné se překryjí pruhem folie o šířce 200 mm a svaří se. Hydroizolace musí být vyvedena na všechny svislé konstrukce minimálně do výšky 150 mm nad úroveň budoucí skladby.

6.5.9 Kontrola provedení střešní vpusti

Provede se kontrola osazení střešní vpusti a její napojení přes manžetu na hydroizolační vrstvu. Těsnost svarů je prověřit zkušební jehlou.

6.6 Výstupní kontrola

6.6.1 Zkoušky těsnosti

6.6.1.1 Optická zkouška

Provede se základní vizuální kontrola kvality zhotovené konstrukce. Ověří se tvar, průběh a šířka svarů včetně přesahů. Opticky se zkontroluje provedení a opracování detailů. V ploše konstrukce se vizuálně kontroluje neporušenost hydroizolační vrstvy.

6.6.1.2 Zkouška těsnosti spojů pomocí zkušební jehly

Kontroluje se spojitost a mechanická pevnost zhotoveného spoje. Hrot zkušební jehly se při mírném tlaku táhne podél spoje. V případě, že hrot jehly vnikne do spoje, považuje se dané místo za nevyhovující.

6.6.1.3 Zátopová zkouška

Kontroluje se těsnost střešní konstrukce. Zátopová zkouška bude probíhat na jednotlivých částech konstrukce odděleně. Střecha se zaplaví vodou tak, aby hladina dosahovala 20 mm nad nejvyšší místo vodorovné hydroizolace a nechá se působit po dobu minimálně 48 hodin. V průběhu provádění zkoušky se na spodním líci stropní konstrukce nesmí objevit průsaky vody. V opačném případě je nutné zkoušku okamžitě ukončit, opravit poruchu a zkoušku provést znovu.

6.6.2 Kontrola spádu

Provede se finální kontrola spádu střešní konstrukce, soulad hodnot s projektovou dokumentací. Naměřená hodnota sklone nesmí být menší než 1,5 °. V ploše konstrukce se nesmí vytvářet kalužiny hlubší než 10 mm.

6.6.3 Kontrola ochranné a stabilizační vrstvy

Bude provedena kontrola pokládky ochranné vrstvy z netkané textilie (Filtek 500). Přesahy volně ložené netkané textilie musí být minimálně 50 mm, maximálně 150 mm s odchylkou ± 10 mm. Ochranná vrstva musí být vytažena na svislé konstrukce do výšky 100 mm.

Bude provedena kontrola použití předepsané frakce kačírku 16/32 a jeho čistota. V celé ploše musí být násyp rovnoměrně rozprostřen a v každém místě musí mocnost minimálně 50 mm.

6.6.4 Kontrola oplechování atiky

Kontroluje se sklon oplechování atiky, který musí být minimálně 3 ° směrem dovnitř střešní konstrukce. Bude provedena kontrola kotvení oplechování, maximální kotevní vzdálenost je 300 mm. Prověří se také provedení spojů jednotlivých dílů.

6.7 Seznam použitých zkratk

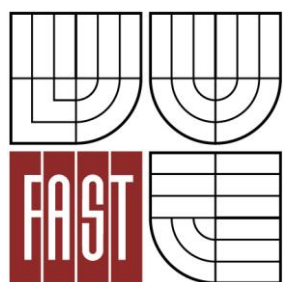
SV - stavbyvedoucí
TDI - technický dozor investora
PD - projektová dokumentace
TP - technologický předpis
DL - dodací list
TL - technický list

6.8 Seznam použitých norem

Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb
Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
ČSN EN 13163 - Tepelněizolační výrobky pro budovy - Průmyslově vyráběné výrobky z pěnového polystyrenu (EPS) - Specifikace
ČSN EN 13956 - Hydroizolační pásy a fólie - Plastové a pryžové pásy a fólie pro hydroizolaci střech
ČSN EN 13970 - Hydroizolační pásy a fólie - Asfaltové parozábrany
ČSN 730210 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění.
ČSN 730205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
ČSN 732011 - Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
ČSN 73 0605 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Požadavky na použití asfaltových pásů
ČSN EN 1253-3 - Podlahové vpusti a střešní vtoky
ČSN EN 13583 - Hydroizolační pásy a fólie - Asfaltové, plastové a pryžové pásy a fólie pro hydroizolaci střech
ČSN 75 0905 - Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží
ČSN 73 1901 - Navrhování střech - Základní ustanovení
ČSN 73 3610 - Navrhování klempířských konstrukcí



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

7. ČASOVÝ PLÁN OBJEKTU SO01

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Obsah

7.1	Informace o časovém plánu a realizaci objektu.....	134
7.2	Výpočet doby trvání technologické pauzy	134

7.1 Informace o časovém plánu a realizaci objektu

Podrobný časový plán pro objektu SO01 byl vypracován v programu Contec. Časový plán je součástí grafických příloh této práce v podobě výkresu č. 9a, 9b.

Konstrukce objektu je rozdělena na dva dilatační celky, přičemž každá monolitická část je navržena z jiné třídy betonu. Realizace hrubé stavby bude probíhat po pracovních záběrech na jednotlivých podlažích kombinací metody postupné a souběžné. Tyto uvedené skutečnosti nejsou znázorněny v časovém plánu stavby, ale jsou zřejmé z Cyklogramu realizace stropní konstrukce nad 1.NP, výkres č. 13. Vnitřní hrubé dokončovací práce budou postupovat vzestupně od nejnižšího podlaží, úpravy vnitřních povrchů budou provedeny sestupně od nejvyššího podlaží.

7.2 Výpočet doby trvání technologické pauzy

Zjištění doby pro odbednění monolitických konstrukcí je proveden podrobně pro všechny měsíce a pro obě třídy použitého betonu. Jedná se o výpočet doby trvání technologické pauzy, po které lze konstrukci odbednit. Za tuto dobu konstrukce nabude požadovanou cca 50% pevnost 28.denní pevnosti.

Základní vztah:

$$R_{bd} = R_{b,28d} (0,28 + 0,5 \log d_1) \quad \dots \text{ platí při lab. podmínkách a teplotě } 20^{\circ}\text{C}$$

$$f = (t_1 + 10) \cdot d_1 \quad \dots \text{ faktor zrání}$$

R_{bd}	pevnost při odbednění po [Mpa]
$R_{b,28d}$	výsledná pevnost po 28 dnech [Mpa]
t_1	laboratorní teplota 20°C
t	venkovní teplota $^{\circ}\text{C}$
d_1	doba odbednění při lab. podmínkách a teplotě 20°C [dny]
d	doba odbednění

Vstupní informace:

Beton třídy: C25/30

$$R_{b,28d} = 30 \text{ Mpa}$$

$$R_{bd} = 15 \text{ Mpa}$$

Beton třídy: C30/37

$$R_{b,28d} = 37 \text{ Mpa}$$

$$R_{bd} = 19 \text{ Mpa}$$

Tab. 7-1: Průměrná měsíční teplota

Měsíc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Prům. měs. tep. $^{\circ}\text{C}$	1,9	1,7	5,9	10,2	14,6	19	22,9	24	16	9,6	6,6	1,8

a) Výpočet doby pro odbednění při teplotě 20°C

Beton třídy: C25/30

Beton třídy: C30/37

$$\frac{R_{bd} - (R_{b,28d} \cdot 0,28)}{R_{b,28d} \cdot 0,5} = \log d_1$$

$$\log d_1 = 0,44$$

$$d_1 = 2,75$$

$$\frac{R_{bd} - (R_{b,28d} \cdot 0,28)}{R_{b,28d} \cdot 0,5} = \log d_1$$

$$\log d_1 = 0,46$$

$$d_1 = 2,93$$

b) Výpočet doby pro odbednění při zohlednění skutečné teploty

Dobu pro odbednění monolitické konstrukce lze stanovit ze skutečné teploty a vypočteného faktoru zrání. Za skutečnou teplotu je uvažována průměrná měsíční teplota v Brně v uplynulém roce 2015. V měsících, kdy teplota klesla pod +5°C, byla pro výpočet nahrazena hodnotou právě +5°C. Bude - li prováděna betonáž při teplotě pod +5°C, bude nutné upravit složení betonu takovým podmínkám (např.: ohřev kameniva, použití cementu s rychlejším nárůstem pevnosti).

Pozn.: Pro zjednodušení je v časovém plánu objektu uvažováno s jednotnou dobou pro odbednění 3 dny.

Beton třídy: C25/30

Beton třídy: C30/37

$$f = (t_1 + 10) \cdot d_1$$

$$f = (20 + 10) \cdot 2,75$$

$$f = 82,5 \text{ °dnů}$$

$$d = \frac{f}{t + 10}$$

$$f = (t_1 + 10) \cdot d_1$$

$$f = (20 + 10) \cdot 2,93$$

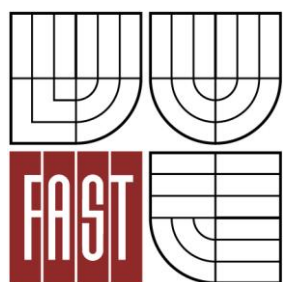
$$f = 87,93 \text{ °dnů}$$

Tab. 7-2: Výpočet doby odbednění při zohlednění skutečné teploty

Měsíce		t [°C]	Beton C25/30			Beton C30/37		
			d ₁ [dny]	f [°dnů]	d [dny]	d ₁ [dny]	f [°dnů]	d [dny]
1.	leden	5	2,75	82,5	5,5	2,93	87,9	5,9
2.	únor	5	2,75	82,5	5,5	2,93	87,9	5,9
3.	březen	5,9	2,75	82,5	5,2	2,93	87,9	5,5
4.	duben	10,2	2,75	82,5	4,1	2,93	87,9	4,4
5.	květen	14,6	2,75	82,5	3,4	2,93	87,9	3,6
6.	červen	19	2,75	82,5	2,8	2,93	87,9	3,0
7.	červenec	22,9	2,75	82,5	2,5	2,93	87,9	2,7
8.	srpen	24	2,75	82,5	2,4	2,93	87,9	2,6
9.	září	16	2,75	82,5	3,2	2,93	87,9	3,4
10.	říjen	9,6	2,75	82,5	4,2	2,93	87,9	4,5
11.	listopad	6,6	2,75	82,5	5,0	2,93	87,9	5,3
12.	prosinec	5	2,75	82,5	5,5	2,93	87,9	5,9



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

8. TECHNOLOGICKÝ NORMÁL

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016



5.1.16

Kritické činnosti jsou vypsány červeně, zpožděné modře.

Index Etap	Název činnosti	M. j. Dodavatel	Objem [M. j.]	R. cena [TKč]	Norma času Souč.nap.%	Pracnost normová Nh	Pracnost skutečná Ph	Pracovníků Směnnost	Trvání Rezerva	Začátek možný	Konec možný
10	Sejmutí ornice	M3	898	0,00	0,070	48	48	3	2	1.3.16	2.3.16
0					100			1	0		
20	Záporové pažení	M2	353	0,00	0,550	194	194	5	5	3.3.16	9.3.16
0					100			1	0		
30	Hloubení st. jámy-hlavní	M3	8813	0,00	0,000	144	144	3	6	8.3.16	15.3.16
0					100			1	0		
40	Hloubení st. jámy-tubus	M3	122	0,00	0,030	4	4	1	1	16.3.16	16.3.16
0					100			1	17		
50	Výkop rýh pro zákl. pasy	M3	8	0,00	0,080	1	1	1	1	16.3.16	16.3.16
0	hlavní stavba				100			1	6		
60	Piloty - hl.st. jáma	M	790	0,00	0,550	435	435	4	14	16.3.16	4.4.16
1					100			1	0		
70	Piloty - tubus	M	120	0,00	0,550	66	66	4	2	17.3.16	18.3.16
1					100			1	17		
80	Bednění stěn pasů	M2	41	0,00	0,230	9	9	2	1	5.4.16	5.4.16
1	hlavní stavba				100			1	0		
90	Betonáž pasů	M3	8	0,00	0,600	5	5	2	1	6.4.16	6.4.16
1	hlavní stavba				100			1	0		
100	Odbednění pasů	M2	41	0,00	0,120	5	5	2	1	12.4.16	12.4.16
1	hlavní stavba				100			1	0		
110	Podkladní bet. vrstva	M3	126	0,00	0,600	76	76	4	2	13.4.16	14.4.16
1	hlavní stavba				100			1	0		
120	Protiradon. izolace	M2	235	0,00	0,300	71	71	4	2	15.4.16	18.4.16
1					100			1	0		
130	Kluzné souvrství	M2	3000	0,00	0,080	240	240	10	3	19.4.16	21.4.16
1	pokl. PVC,geotex				100			1	0		
140	Podkladní bet. vrstva	M3	2	0,00	0,600	1	1	2	1	21.3.16	21.3.16
1	tubus - žb pas				100			1	17		
150	Bednění žb zákl. pasů	M2	36	0,00	0,230	8	8	2	1	23.3.16	23.3.16
1	tubus				100			1	17		
160	Výztuž žb pasů	T	2	0,00	10,000	16	16	2	1	24.3.16	24.3.16
1	tubus				100			1	17		
170	Betonáž žb zákl. pasů	M3	14	0,00	0,600	8	8	2	1	25.3.16	25.3.16
1	tubus				100			1	17		
180	Odbednění pasů	M2	14	0,00	0,120	2	2	2	1	31.3.16	31.3.16
1	tubus				100			1	17		
190	Podkladní bet. vrstva	M3	2	0,00	0,990	2	2	2	1	1.4.16	1.4.16
1	tubus-žb deska				100			1	17		
200	Bednění zákl. desky	M2	64	0,00	0,230	15	15	2	1	22.4.16	22.4.16
1	havní stavba				100			1	0		
210	Výztuž zákl. desky	T	53	0,00	10,000	531	531	16	4	25.4.16	28.4.16
1	hlavní stavba				100			1	0		
220	Betonáž zákl. desky	M3	443	0,00	0,600	266	266	16	2	29.4.16	2.5.16
1	hlavní stavba				100			1	0		
230	Odbednění zákl. desky	M2	64	0,00	0,120	8	8	2	1	6.5.16	6.5.16
1	hlavní stavba				100			1	4		
240	Bednění zákl. desky	M2	8	0,00	0,230	2	2	2	1	4.4.16	4.4.16
1	tubus				100			1	17		
250	Výztuž zákl. desky	T	2	0,00	10,000	16	16	2	1	5.4.16	5.4.16
1	tubus				100			1	17		
260	Betonáž zákl. desky	M3	13	0,00	0,600	8	8	2	1	6.4.16	6.4.16
1	tubus				100			1	17		
270	Odbednění zákl. desky	M2	8	0,00	0,120	1	1	2	1	12.4.16	12.4.16
1	tubus				100			1	17		
280	Výztuž sloupů	T	3	0,00	10,000	25	25	3	1	6.5.16	6.5.16
3	1.PP				100			1	13		
290	Bednění sloupů	M2	178	0,00	0,230	41	41	4	1	9.5.16	9.5.16
3	1.PP				100			1	13		
300	Betonáž sloupů	M3	18	0,00	1,000	18	18	3	1	10.5.16	10.5.16
3	1.PP				100			1	13		
310	Odbednění sloupů	M2	178	0,00	0,120	21	21	3	1	16.5.16	16.5.16
3	1.PP				100			1	13		
320	Výztuž stěn	T	32	0,00	13,000	418	418	10	5	6.5.16	12.5.16
3	1.PP				100			1	0		
330	Bednění stěn	M2	2544	0,00	0,230	585	585	10	7	10.5.16	18.5.16
3	1.PP				100			1	0		
340	Betonáž stěn	M3	319	0,00	1,000	319	319	10	4	19.5.16	24.5.16
3	1.PP				100			1	0		



Kritické činnosti jsou vypsány červeně, zpožděné modře.

Index Etap	Název činnosti	M. j. Dodavatel	Objem [M. j.]	R. cena [TKč]	Norma času Souč.nap.%	Pracnost normová Nh	Pracnost skutečná Ph	Pracovník Směnnost	Trvání Rezerva	Začátek možný	Konec možný
350	Odbednění stěn	M2	2544	0,00	0,120	305	305	10	4	30.5.16	2.6.16
3	1.PP				100			1	0		
360	Montáž ocel. sloupů	KG	1315	0,00	0,030	39	39	4	1	6.5.16	6.5.16
3	1.PP				100			1	19		
370	Bednění stropní kce	M2	1238	0,00	0,300	371	371	10	5	3.6.16	9.6.16
3	1.PP				100			1	0		
380	Výztuž stropní kce	T	28	0,00	15,000	423	423	10	5	8.6.16	14.6.16
3	1.PP				100			1	0		
390	Betonáž stropní kce	M3	284	0,00	0,990	281	281	10	4	15.6.16	20.6.16
3	1.PP				100			1	0		
400	Částečné odbed.strop.kce	M2	1100	0,00	0,170	187	187	10	2	24.6.16	27.6.16
3	1.PP				100			1	10		
410	Úplné odbed.strop kce	M2	138	0,00	0,150	21	21	2	1	2.8.16	2.8.16
3	1.PP				100			1	22		
420	Bednění schodiště	M2	38	0,00	0,350	13	13	2	1	10.6.16	10.6.16
3	1.PP				100			1	15		
430	Výztuž schodiště	T	1	0,00	18,000	10	10	2	1	13.6.16	13.6.16
3	1.PP				100			1	15		
440	Betonáž schodiště	M3	5	0,00	1,300	6	6	2	1	14.6.16	14.6.16
3	1.PP				100			1	15		
450	Odbednění schodiště	M2	38	0,00	0,200	8	8	2	1	20.6.16	20.6.16
3	1.PP				100			1	15		
460	Výztuž sloupů	T	2	0,00	10,000	16	16	3	1	24.6.16	24.6.16
3	1.NP				100			1	5		
470	Bednění sloupů	M2	107	0,00	0,230	25	25	4	1	27.6.16	27.6.16
3	1.NP				100			1	5		
480	Betonáž sloupů	M3	11	0,00	1,000	11	11	3	1	28.6.16	28.6.16
3	1.NP				100			1	5		
490	Odbednění sloupů	M2	107	0,00	0,120	13	13	3	1	4.7.16	4.7.16
3	1.NP				100			1	5		
500	Výztuž stěn	T	15	0,00	13,000	192	192	10	2	24.6.16	27.6.16
3	1.NP				100			1	0		
510	Bednění stěn	M2	1519	0,00	0,230	349	349	10	4	27.6.16	30.6.16
3	1.NP				100			1	0		
520	Betonáž stěn	M3	151	0,00	1,000	151	151	10	2	1.7.16	4.7.16
3	1.NP				100			1	0		
530	Odbednění stěn	M2	1519	0,00	0,120	182	182	10	2	12.7.16	13.7.16
3	1.NP				100			1	0		
540	Montáž ocel. diagonál	KG	3375	0,00	0,030	101	101	4	3	24.6.16	28.6.16
3	1.NP				100			1	6		
550	Mon.dočasné podpěrné kce	M2	850	0,00	0,300	255	255	10	3	29.6.16	1.7.16
3	severní dilatace				100			1	6		
560	Bednění stropní kce	M2	1970	0,00	0,300	591	591	15	5	14.7.16	20.7.16
3	1.NP				100			1	0		
570	Vlož. ocel. výztuh+styč.	KG	10347	0,00	0,030	310	310	8	5	21.7.16	27.7.16
3	1.NP				100			1	0		
580	Výztuž stropní kce	T	35	0,00	15,000	528	528	10	7	26.7.16	3.8.16
3	1.NP				100			1	0		
590	Betonáž stropní kce	M3	350	0,00	0,990	347	347	10	4	4.8.16	9.8.16
3	1.NP				100			1	0		
600	Částečné odbed.str.kce	M2	1800	0,00	0,170	306	306	10	4	15.8.16	18.8.16
3	1.NP				100			1	10		
610	Úplné odbed.stropní kce	M2	170	0,00	0,150	26	26	5	1	19.9.16	19.9.16
3	1.NP				100			1	24		
620	Bednění schodiště	M2	38	0,00	0,350	13	13	2	1	21.7.16	21.7.16
3	1.NP				100			1	13		
630	Výztuž schodiště	T	1	0,00	18,000	10	10	2	1	22.7.16	22.7.16
3	1.NP				100			1	13		
640	Betonáž schodiště	M3	5	0,00	1,300	6	6	2	1	25.7.16	25.7.16
3	1.NP				100			1	13		
650	Odbednění schodiště	M2	38	0,00	0,200	8	8	2	1	29.7.16	29.7.16
3	1.NP				100			1	13		
660	Výztuž sloupů	T	2	0,00	10,000	16	16	3	1	15.8.16	15.8.16
3	2.NP				100			1	7		
670	Bednění sloupů	M2	107	0,00	0,230	25	25	4	1	16.8.16	16.8.16
3	2.NP				100			1	7		
680	Betonáž sloupů	M3	11	0,00	1,000	11	11	3	1	17.8.16	17.8.16
3	2.NP				100			1	7		



5.1.16

Kritické činnosti jsou vypsány červeně, zpožděné modře.

Index Etap	Název činnosti	M. j. Dodavatel	Objem [M. j.]	R. cena [TKč]	Norma času Souč.nap.%	Pracnost normová	Pracnost skutečná	Pracovník Směnnost	Trvání Rezerva	Začátek možný	Konec možný
690	Odbednění sloupů	M2	107	0,00	0,120	13	13	3	1	23.8.16	23.8.16
3	2.NP				100			1	7		
700	Výztuž stěn	T	18	0,00	13,000	234	234	10	3	15.8.16	17.8.16
3	2.NP				100			1	0		
710	Bednění stěn	M2	1834	0,00	0,230	422	422	10	5	16.8.16	22.8.16
3	2.NP				100			1	0		
720	Betonáž stěn	M3	183	0,00	1,000	183	183	10	2	23.8.16	24.8.16
3	2.NP				100			1	0		
730	Odbednění stěn	M2	1834	0,00	0,120	220	220	10	3	30.8.16	1.9.16
3	2.NP				100			1	0		
740	Montáž ocel. diagonál	KG	26843	0,00	0,030	805	805	8	13	15.8.16	31.8.16
3	2.NP				100			1	1		
750	Bednění stropní kce	M2	1742	0,00	0,300	523	523	15	4	2.9.16	7.9.16
3	2.NP				100			1	0		
760	Vložení ocel. výztuh	KG	8378	0,00	0,030	251	251	8	4	8.9.16	13.9.16
0	2.NP				100			1	0		
770	Výztuž stropní kce	T	37	0,00	15,000	555	555	10	7	12.9.16	20.9.16
3	2.NP				100			1	0		
780	Betonáž stropní kce	M3	366	0,00	0,990	362	362	10	5	21.9.16	27.9.16
3	2.NP				100			1	0		
790	Částečné odbed.strop.kce	M2	1600	0,00	0,170	272	272	10	3	4.10.16	6.10.16
3	2.NP				100			1	12		
800	Úplné odbed.stropní kce	M2	142	0,00	0,150	21	21	5	1	9.11.16	9.11.16
3	2.NP				100			1	33		
810	Bednění schodiště	M2	38	0,00	0,350	13	13	2	1	8.9.16	8.9.16
3	2.NP				100			1	13		
820	Výztuž schodiště	T	1	0,00	18,000	10	10	2	1	9.9.16	9.9.16
3	2.NP				100			1	13		
830	Betonáž schodiště	M3	5	0,00	1,300	6	6	2	1	12.9.16	12.9.16
3	2.NP				100			1	13		
840	Odbednění schodiště	M2	38	0,00	0,200	8	8	2	1	16.9.16	16.9.16
3	2.NP				100			1	13		
850	Výztuž sloupů	T	2	0,00	10,000	16	16	3	1	4.10.16	4.10.16
3	3.NP				100			1	8		
860	Bednění sloupů	M2	107	0,00	0,230	25	25	4	1	5.10.16	5.10.16
3	3.NP				100			1	8		
870	Betonáž sloupů	M3	11	0,00	1,000	11	11	3	1	6.10.16	6.10.16
3	3.NP				100			1	8		
880	Odbednění sloupů	M2	107	0,00	0,120	13	13	3	1	12.10.16	12.10.16
3	3.NP				100			1	8		
890	Výztuž stěn	T	18	0,00	13,000	233	233	10	3	4.10.16	6.10.16
3	3.NP				100			1	0		
900	Bednění stěn	M2	1791	0,00	0,230	412	412	10	5	5.10.16	11.10.16
3	3.NP				100			1	0		
910	Betonáž stěn	M3	233	0,00	1,000	233	233	10	3	12.10.16	14.10.16
3	3.NP				100			1	0		
920	Odbednění stěn	M2	1791	0,00	0,120	215	215	10	3	20.10.16	24.10.16
3	3.NP				100			1	0		
930	Montáž ocel. diagonál	KG	18455	0,00	0,030	554	554	8	9	4.10.16	14.10.16
3	3.NP				100			1	6		
940	Bednění stropní kce	M2	1495	0,00	0,300	449	449	10	6	25.10.16	2.11.16
3	3.NP				100			1	0		
950	Výztuž stropní kce	T	32	0,00	15,000	475	475	10	6	31.10.16	7.11.16
3	3.NP				100			1	0		
960	Betonáž stropní kce	M3	314	0,00	0,990	311	311	10	4	8.11.16	11.11.16
3	3.NP				100			1	0		
970	Částečné odbed.strop.kce	M2	1300	0,00	0,170	221	221	10	3	18.11.16	22.11.16
3	3.NP				100			1	25		
980	Úplné odbed.strop. kce	M2	195	0,00	0,150	29	29	5	1	23.12.16	23.12.16
3	3.NP				100			1	34		
990	Bednění schodiště	M2	38	0,00	0,350	13	13	2	1	3.11.16	3.11.16
3	3.NP				100			1	6		
1000	Výztuž schodiště	T	1	0,00	18,000	10	10	2	1	4.11.16	4.11.16
3	3.NP				100			1	6		
1010	Betonáž schodiště	M3	5	0,00	1,300	6	6	2	1	7.11.16	7.11.16
3	3.NP				100			1	6		
1020	Odbednění schodiště	M2	38	0,00	0,200	8	8	2	1	11.11.16	11.11.16
3	3.NP				100			1	6		

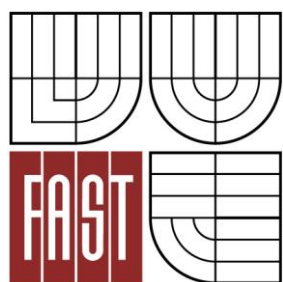


Kritické činnosti jsou vypsány červeně, zpožděné modře.

Index Etap	Název činnosti	M. j. Dodavatel	Objem [M. j.]	R. cena [TKč]	Norma času Souč.nap.%	Pracnost normová Nh	Pracnost skutečná Ph	Pracovník Směnnost	Trvání Rezerva	Začátek možný	Konec možný
1030	Výztuž sloupů	T	2	0,00	10,000	16	16	3	1	18.11.16	18.11.16
3	4.NP				100			1	7		
1040	Bednění sloupů	M2	107	0,00	0,230	25	25	4	1	21.11.16	21.11.16
3	4.NP				100			1	7		
1050	Betonáž sloupů	M3	11	0,00	1,000	11	11	3	1	22.11.16	22.11.16
3	4.NP				100			1	7		
1060	Odbednění sloupů	M2	107	0,00	0,120	13	13	3	1	28.11.16	28.11.16
3	4.NP				100			1	7		
1070	Výztuž stěn	T	19	0,00	13,000	244	244	10	3	18.11.16	22.11.16
3	4.NP				100			1	0		
1080	Bednění stěn	M2	1879	0,00	0,230	432	432	10	5	21.11.16	25.11.16
3	4.NP				100			1	0		
1090	Betonáž stěn	M3	188	0,00	1,000	188	188	10	2	28.11.16	29.11.16
3	4.NP				100			1	0		
1100	Odbednění stěn	M2	1878	0,00	0,120	225	225	10	3	5.12.16	7.12.16
3	4.NP				100			1	0		
1110	Montáž ocel. diagonál	KG	13082	0,00	0,030	392	392	8	6	18.11.16	25.11.16
3	4.NP				100			1	22		
1120	Bednění stropní kce	M2	993	0,00	0,300	298	298	10	4	8.12.16	13.12.16
3	4.NP				100			1	14		
1130	Výztuž stropní kce	T	28	0,00	15,000	414	414	10	5	12.12.16	16.12.16
3	4.NP				100			1	14		
1140	Betonáž stropní kce	M3	276	0,00	0,990	273	273	10	3	19.12.16	21.12.16
3	4.NP				100			1	14		
1150	Částečné odbed.strop.kce	M2	900	0,00	0,170	153	153	10	2	28.12.16	29.12.16
3	4.NP				100			1	14		
1160	Úplné odbed.stropní kce	M2	93	0,00	0,150	14	14	5	1	1.2.17	1.2.17
3	4.NP				100			1	26		
1170	Dem dočasně podpěrné kce	M2	850	0,00	0,170	145	145	8	2	2.2.17	3.2.17



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

9. PROPOČET STAVBY DLE THU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Propočet stavby dle THU		
Stavba: 01 Biology Park Brno		
Zhotovitel:		IČO: DIČ:
Objednatel:		IČO: DIČ:
Vypracoval:	Ludmila Šťastná	
Základ pro sníženou DPH:	15 %	0,00 CZK
Snížená DPH	15 %	0,00 CZK
Základ pro základní DPH:	21 %	243 710 059,00 CZK
Základní DPH	21 %	51 179 112,00 CZK
Zaokrouhlení:		0,00 CZK
Cena celkem:		294 889 171,00 CZK
<div><div>V _____ dne 7.11.2015 _____ Za zhotovitele</div><div>_____ Za objednatele</div></div>		

Popis stavby:

Stavba:	01	Biologický Park Brno	
---------	----	----------------------	--

Rekapitulace objektů

Číslo	Název	Celkem bez DPH	Základ snížené daně	Základ základní daně
Stavba		243 710 059,00	0,00	243 710 059,00
SO 01	Budova kanceláří a laboratoří	229 807 900,00	0,00	229 807 900,00
SO 02	Parkovací objekt	12 077 200,00	0,00	12 077 200,00
SO 03	Přípojka vodovodu	36 120,00	0,00	36 120,00
SO 04	Přípojka kanalizace	29 813,00	0,00	29 813,00
SO 05	Přípojka plynu	3 486,00	0,00	3 486,00
SO 06	Přípojka el. energie VN	31 250,00	0,00	31 250,00
SO 07	Zpevněné plochy	980 050,00	0,00	980 050,00
SO 08	Sadové úpravy	744 240,00	0,00	744 240,00

Stavba:	01	Biolog Park Brno	
---------	----	------------------	--

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Celkem
0	Nepřířazený díl	HSV	100 669,00
1	Zemní práce	HSV	5 456 988,93
2	Základy a zvláštní zakládání	HSV	12 066 607,90
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	32 956 582,06
4	Vodorovné konstrukce	HSV	31 146 472,64
5	Komunikace	HSV	1 030 962,64
6	Úpravy povrchu, podlahy	HSV	16 084 079,85
8	Trubní vedení	HSV	12 821,44
9	Ostatní konstrukce, bourání	HSV	6 214 958,45
99	Staveništní přesun hmot	HSV	6 725 208,67
711	Izolace proti vodě	PSV	3 005 630,78
712	Živičné krytiny	PSV	4 326 942,81
713	Izolace tepelné	PSV	4 483 946,41
714	Izolace akustické a protiotřesové	PSV	2 015 300,38
715	Izolace chemické	PSV	447 803,67
721	Vnitřní kanalizace	PSV	2 413 847,98
722	Vnitřní vodovod	PSV	2 051 531,98
724	Strojní vybavení	PSV	447 803,67
725	Zařizovací předměty	PSV	2 251 279,42
731	Kotelny	PSV	676 323,20
732	Strojovny	PSV	1 791 329,60
733	Rozvod potrubí	PSV	3 146 978,69
734	Armatury	PSV	2 239 202,22
735	Otopná tělesa	PSV	2 027 377,58
762	Konstrukce tesařské	PSV	1 567 450,74
764	Konstrukce klempířské	PSV	2 759 515,05
765	Krytiny tvrdé	PSV	447 803,67
766	Konstrukce truhlářské	PSV	2 099 840,78
767	Konstrukce zámečnické	PSV	26 065 478,22
771	Podlahy z dlaždic a obklady	PSV	2 971 408,63
772	Kamenné dlažby	PSV	6 057 932,38
775	Podlahy vlysové a parketové	PSV	2 463 127,03
776	Podlahy povlakové	PSV	895 722,25
777	Podlahy ze syntetických hmot	PSV	895 722,25
781	Obklady keramické	PSV	11 704 269,70
782	Konstrukce z přírodního kamene	PSV	7 837 230,74
783	Nátěry	PSV	1 639 913,94
784	Malby	PSV	683 874,63
786	Čalounické úpravy	PSV	223 924,82
787	Zasklívání	PSV	223 924,82
791	Montáž zařízení velkokuchyní	PSV	4 399 406,01
M21	Elektromontáže	MON	12 683 539,11
M22	Montáž sdělovací a zabezp. techniky	MON	3 159 055,89
M24	Montáže vzduchotechnických zařízení	MON	1 487 505,05
M33	Montáže dopravních zařízení a vah-výtahy	MON	2 463 127,03
M35	Montáže čerpadel, kompresorů	MON	471 958,07
M36	Montáže měřících a regulačních zařízení	MON	556 498,47
M43	Montáže ocelových konstrukcí	MON	205 312,40
M99	Ostatní práce "M"	MON	1 119 578,13
VN	Vedlejší náklady	VN	5 506 266,23

243 710 036,01

Stavba:	01	Biologický Park Brno	
Objekt:	SO 01	Budova kanceláří a laboratoří	

Krycí list objektu, provozního souboru

Základní údaje: **SO 01**

Budova kanceláří a laboratoří

Třídění stavebních objektů (JKSO):

801	Budovy občanské výstavby
801.4	Budovy pro vědu, kulturu a osvětu
801.48	budovy pro vědu a výzkum a budovy laboratoří

Charakteristika: 801.48.2 svislá nosná konstrukce monolitická betonová tyčová

Akce: 801.48.2.1 novostavba objektu

Počet MJ jednotek: 28180 m3

Cena

229 807 900,00

Popis:

Rozpad ceny

Číslo	Název	Procento	Cena
1	Zemní práce	1,73	3 967 380,60
2	Základy a zvláštní zakládání	5,12	11 760 212,46
3	Svislé a kompletní konstrukce	13,53	31 093 008,87
4	Vodorovné konstrukce	12,56	28 859 850,60
5	Komunikace	0,1	223 924,82
6	Úpravy povrchu, podlahy	6,43	14 778 762,20
9	Ostatní konstrukce, bourání	2,63	6 045 855,18
99	Staveništní přesun hmot	2,63	6 045 855,18
M21	Elektromontáže	5,26	12 091 756,31
M22	Montáž sdělovací a zabezp. techniky	1,36	3 134 901,49
M24	Montáže vzduchotechnických zařízení	0,39	895 722,25
M33	Montáže dopravních zařízení a vah-výtahy	1,07	2 463 127,03
M35	Montáže čerpadel, kompresorů	0,19	447 803,67
M36	Montáže měřících a regulačních zařízení	0,19	447 803,67
M99	Ostatní práce "M"	0,49	1 119 578,13
711	Izolace proti vodě	0,88	2 015 300,38
712	Živičné krytiny	1,85	4 254 479,61
713	Izolace tepelné	1,85	4 254 479,61
714	Izolace akustické a protiotřesové	0,88	2 015 300,38
715	Izolace chemické	0,19	447 803,67
721	Vnitřní kanalizace	0,88	2 015 300,38
722	Vnitřní vodovod	0,88	2 015 300,38
724	Strojní vybavení	0,19	447 803,67
725	Zařizovací předměty	0,97	2 239 202,22
732	Strojovny	0,78	1 791 329,60
733	Rozvod potrubí	1,36	3 134 901,49
734	Armatury	0,97	2 239 202,22
735	Otopná tělesa	0,88	2 015 300,38
762	Konstrukce tesařské	0,68	1 567 450,74
764	Konstrukce klempířské	1,17	2 687 051,85
765	Krytiny tvrdé	0,19	447 803,67

Stavba:	01	Biologický Park Brno		
Objekt:				
766	Konstrukce truhlářské	0,88	2 015 300,38	
767	Konstrukce zámečnické	11,18	25 688 616,49	
771	Podlahy z dlaždic a obklady	1,27	2 911 022,63	
772	Kamenné dlažby	2,63	6 045 855,18	
775	Podlahy vlysové a parketové	1,07	2 463 127,03	
776	Podlahy povlakové	0,39	895 722,25	
777	Podlahy ze syntetických hmot	0,39	895 722,25	
781	Obklady keramické	5,07	11 643 883,70	
782	Konstrukce z přírodního kamene	3,41	7 837 230,74	
783	Nátěry	0,68	1 567 450,74	
784	Malby	0,29	671 797,43	
786	Čalounické úpravy	0,1	223 924,82	
787	Zasklívání	0,1	223 924,82	
791	Montáž zařízení velkokuchyní	1,85	4 254 479,61	
VN	Vedlejší náklady	2,4	5 506 266,23	
			229807876	

Stavba:	01	Biology Park Brno	
Objekt:	SO 02	Parkovací objekt	

Krycí list objektu, provozního souboru

Základní údaje: **SO 02**

Parkovací objekt

Třídnic stavebních objektů (JKSO):

812 Budovy pro výrobu a služby
812.6 Budovy pro garážování, opravy a údržbu vozidel, strojů a zařízení
812.62 budovy garáží osobních automobilů

Charakteristika: 812.62.2 svislá nosná konstrukce monolitická betonová tyčová

Akce: 812.62.2.1 novostavba objektu

Počet MJ jednotek: 2180 m3

Cena

12 077 200,00

Popis:

Rozpad ceny

Číslo	Název	Procento	Cena
1	Zemní práce	6	724 632,00
2	Základy a zvláštní zakládání	2,5	301 930,00
3	Svislé a kompletní konstrukce	15,4	1 859 888,80
4	Vodorovné konstrukce	18,7	2 258 436,40
6	Úpravy povrchu, podlahy	10,8	1 304 337,60
8	Trubní vedení	0,1	12 077,20
9	Ostatní konstrukce, bourání	1,2	144 926,40
99	Staveništní přesun hmot	4,9	591 782,80
M21	Elektromontáže	4,9	591 782,80
M22	Montáž sdělovací a zabezp. techniky	0,2	24 154,40
M24	Montáže vzduchotechnických zařízení	4,9	591 782,80
M35	Montáže čerpadel, kompresorů	0,2	24 154,40
M36	Montáže měřících a regulačních zařízení	0,9	108 694,80
M43	Montáže ocelových konstrukcí	1,7	205 312,40
711	Izolace proti vodě	8,2	990 330,40
712	Živičné krytiny	0,6	72 463,20
713	Izolace tepelné	1,9	229 466,80
721	Vnitřní kanalizace	3,3	398 547,60
722	Vnitřní vodovod	0,3	36 231,60
725	Zařizovací předměty	0,1	12 077,20
731	Kotelny	5,6	676 323,20
733	Rozvod potrubí	0,1	12 077,20
735	Otopná tělesa	0,1	12 077,20
764	Konstrukce klempířské	0,6	72 463,20
766	Konstrukce truhlářské	0,7	84 540,40
767	Konstrukce zámečnické	3,1	374 393,20
771	Podlahy z dlaždic a obklady	0,5	60 386,00
772	Kamenné dlažby	0,1	12 077,20
781	Obklady keramické	0,5	60 386,00
783	Nátěry	0,6	72 463,20
784	Malby	0,1	12 077,20
791	Montáž zařízení velkokuchyní	1,2	144 926,40
			12077197

Stavba:	01	Biology Park Brno	
Objekt:	SO 03	Přípojka vodovodu	

Krycí list objektu, provozního souboru

Základní údaje: **SO 03**

Přípojka vodovodu

Třídnic stavebních objektů (JKSO):

827 Vedení trubní dálková přípojná
827.1 Vodovody trubní
827.19 vodovody trubní ostatní (přípojky)
827.19.A1 Profil potrubí do 100 mm

Charakteristika: 827.19.A1.1 potrubí z trub z plastických hmot a sklolaminátu

Akce: 827.19.A1.1.1 novostavba objektu

Počet MJ jednotek: 12 m

Cena

36 120,00

Popis:

Rozpad ceny

0,00

0

Stavba:	01	Biology Park Brno	
Objekt:	SO 04	Přípojka kanalizace	

Krycí list objektu, provozního souboru

Základní údaje: **SO 04**

Přípojka kanalizace

Třídění stavebních objektů (JKSO):

827	Vedení trubní dálková přípojná
827.2	Kanalizace trubní
827.29	kanalizace trubní ostatní (přípojky)
827.29.A2	Profil potrubí DN do 200 mm

Charakteristika: 827.29.A2.5 potrubí z trub kameninových

Akce: 827.29.A2.5.1 novostavba objektu

Počet MJ jednotek: 7 m

Cena

29 813,00

Popis:

Rozpad ceny

0,00

0

Stavba:	01	Biologický Park Brno	
Objekt:	SO 05	Přípojka plynu	

Krycí list objektu, provozního souboru

Základní údaje: **SO 05**

Přípojka plynu

Třídění stavebních objektů (JKSO):

827	Vedení trubní dálková přípojná
827.5	Plynovody a vzduchovody trubní
827.59	plynovody a vzduchovody trubní ostatní (přípojky)
827.59.A3	Profil potrubí DN do 63 mm

Charakteristika: 827.59.A3.1 potrubí z trub z plastických hmot a sklolaminátu

Akce: 827.59.A3.1.1 novostavba objektu

Počet MJ jednotek: 3 m

Cena

3 486,00

Popis:

Rozpad ceny

0,00

0

Stavba:	01	Biology Park Brno	
Objekt:	SO 06	Přípojka el. energie VN	

Krycí list objektu, provozního souboru

Základní údaje: **SO 06**

Přípojka el. energie VN

Třídnic stavebních objektů (JKSO):

828 Vedení elektrická a dráhy visuté
828.7 Vedení podzemní silnoprůdová kabelová

Charakteristika: 828.7.1 umístění vedení v zemní rýze na upravený podklad

Akce: 828.7.1.1 novostavba objektu

Počet MJ jednotek: 25 m

Cena **31 250,00**

Popis:

Rozpad ceny

0,00

0

Stavba:	01	Biology Park Brno	
Objekt:	SO 07	Zpevněné plochy	

Krycí list objektu, provozního souboru

Základní údaje: **SO 07**

Zpevněné plochy

Třídnic stavebních objektů (JKSO):

822 Komunikace pozemní a letiště
822.2 Komunikace pozemní
822.29 komunikace pozemní ostatní

Charakteristika: 822.29.3 kryt (materiál konstrukce krytu) dlážděný

Akce: 822.29.3.1 novostavba objektu

Počet MJ jednotek: 850 m2

Cena

980 050,00

Popis:

Rozpad ceny

Číslo	Název	Procento	Cena
1	Zemní práce	6,9	67 623,45
3	Svislé a kompletní konstrukce	0,3	2 940,15
4	Vodorovné konstrukce	2,8	27 441,40
5	Komunikace	80,6	789 920,30
6	Úpravy povrchu, podlahy	0,1	980,05
9	Ostatní konstrukce, bourání	1,1	10 780,55
99	Staveništní přesun hmot	8,1	79 384,05
767	Konstrukce zámečnické	0,1	980,05
			980049

Stavba:	01	Biologický Park Brno	
Objekt:	SO 08	Sadové úpravy	

Krycí list objektu, provozního souboru

Základní údaje: **SO 08**

Sadové úpravy

Třídění stavebních objektů (JKSO):

- 823 Plochy a úpravy území
- 823.2 Úpravy území a samostatné zemní práce
- 823.27 úpravy parkové včetně příslušných úprav terénu

Charakteristika: 823.27.1 kryt (materiál konstrukce krytu) vegetační

Akce: 823.27.1.1 novostavba objektu

Počet MJ jednotek: 1680 m2

Cena

744 240,00

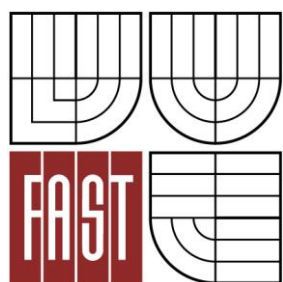
Popis:

Rozpad ceny

Číslo	Název	Procento	Cena
1	Zemní práce	93,7	697 352,88
2	Základy a zvláštní zakládání	0,6	4 465,44
3	Svislé a kompletní konstrukce	0,1	744,24
4	Vodorovné konstrukce	0,1	744,24
5	Komunikace	2,3	17 117,52
8	Trubní vedení	0,1	744,24
9	Ostatní konstrukce, bourání	1,8	13 396,32
99	Staveništní přesun hmot	1,1	8 186,64
767	Konstrukce zámečnické	0,2	1 488,48
			744239



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

10. ROZPOČET HRUBÉ STAVBY SO01

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Položkový rozpočet stavby			
Stavba:	0001_1	Biology Park Brno	
Objekt:	SO 01	Budova kanceláří a laboratoří	
Rozpočet:	0001	Rozpočet hrubé stavby objektu SO01	
Objednatel:		IČ:	
		DIČ:	
Zhotovitel:		IČ:	
		DIČ:	
Vypracoval:	Ludmila Šťastná		
Rozpis ceny			Celkem
HSV			52 221 011,48
PSV			0,00
MON			3 917 808,98
Vedlejší náklady			1 347 331,68
Ostatní náklady			0,00
Celkem			57 486 152,14
Rekapitulace daní			
Základ pro sníženou DPH	15 %		0,00 CZK
Snížená DPH	15 %		0,00 CZK
Základ pro základní DPH	21 %		57 486 152,14 CZK
Základní DPH	21 %		12 072 092,00 CZK
Zaokrouhlení			-0,14 CZK
Cena celkem s DPH			69 558 244,00 CZK
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end; padding-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> v _____ dne 5.1.2016 </div> <div style="text-align: center;"> _____ Za zhotovitele </div> <div style="text-align: center;"> _____ Za objednatele </div> </div>			

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu			Celkem	%
1	Zemní práce	HSV			7 614 083,68	13
2	Základy a zvláštní zakládání	HSV			8 259 380,33	14
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV			12 620 810,16	22
4	Vodorovné konstrukce	HSV			20 093 000,11	35
99	Staveništní přesun hmot	HSV			3 633 737,20	6
M43	Montáže ocelových konstrukcí	MON			3 917 808,98	7
VN	Vedlejší náklady	VN			1 347 331,68	2
Cena celkem					57 486 152,14	100

Položkový rozpočet

S:	0001_1	Biology Park Brno
O:	SO 01	Budova kanceláří a laboratoří
R:	0001	Rozpočet hrubé stavby objektu SO01

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ	Celkem
Díl:	1	Zemní práce				7 614 083,68
1	121101103	Sejmutí ornice s přemístěním přes 100 do 250 m, vč. uložení na deponii plocha odečtena v prog. : 4492*0,2	m3	898,40000 898,40000	81,90	73 578,96
2	131201111	Hloubení nezapaž. jam hor.3 do 100 m3, strojně výkop pro tubus : $((\pi \cdot 3,9^2) - (\pi \cdot 1,8^2)) \cdot 1,86$ výkopek svahování : $((1,86 \cdot 1,86) / 2) \cdot (2 \cdot \pi \cdot 4,85)$	m3	122,65802 69,94505 52,71297	114,50	14 044,34
3	131201204	Hloubení zapažených jam v hor.3 do 10000 m3 výkop jámy : 882,5*4,4+766,9*4,1+318,4*2,9 výkopek ze svahování : $((5,05 \cdot 5,05) / 2) \cdot 27,93 + ((5,25 \cdot 5,25) / 2) \cdot 22,87 + ((0,55 \cdot 0,55) / 2) \cdot (8,83 + 14,1 + 13,3)$	m3	8 627,44939 7 950,65000 676,79939	91,60	790 274,36
4	132201110	Hloubení rýh š.do 60 cm v hor.3 do 50 m3, strojně pro zákl. pas podél dvoru : $(11,155 + 0,9 + 12,355 + 13,3) \cdot 0,55 \cdot 0,4$	m3	8,29620 8,29620	427,00	3 542,48
5	151822304	Vrty pro záporů nezap. do 450 mm hl.nad 5 m hor.3 jihovýchodní : 20*10 západní : 20*10	m	400,00000 200,00000 200,00000	1 693,00	677 200,00
6	151823201	Osazení zápor ocelových jednoduchých do dl. 14 m 40*10	m	400,00000 400,00000	1 812,00	724 800,00
7	151824209	Vytažení ocel. zápor svislých do 70kg/m, nad 9 m 40*10	m	400,00000 400,00000	800,00	320 000,00
8	151825101	Pažiny z dřevěných fošen tl. 6 cm 5*37+4*27+3,5*8,8	m2	323,80000 323,80000	637,00	206 260,60
9	151825202	Převázka ocelová zdvojená U 200 18*2	l	36,00000 36,00000	3 745,00	134 820,00
10	151827302	Napnutí pramencových kotev kotevní síla do 620 kN	kus	18,00000	14 130,00	254 340,00
11	151827104	Kotvy pramencové, dočasné, 4 lana kotevní síla do 620 kN 18*9	m	162,00000 162,00000	2 270,00	367 740,00
12	162301101	Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 500 m odvoz ne deponii : 1415,3	m3	1 415,30000 1 415,30000	53,90	76 284,67
13	162701101	Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 8000 m, kapacita vozu 12 m3 odvoz výkopku na skládku : (8627,5+122,7+338,8)-1415,3-113,1	m3	7 560,60000 7 560,60000	183,50	1 387 370,10
14	167101102	Nakládání výkopku z hor.1-4 v množství nad 100 m3 zemina z vrtů pro piloty : $(\pi \cdot 0,315^2) \cdot 740 + (\pi \cdot 0,45^2) \cdot 170$	m3	338,82547 338,82547	58,50	19 821,29
15	174101101	Zásyp jam, rýh, šachet se zhutněním, zpětný zásyp kolem objektu zásyp svahů : 676,8+52,7 zásyp volného prostoru : $(11,5 + 10,7 + 13,3) \cdot 1,5 \cdot 0,45 + 27,3 \cdot 1,5 \cdot 4,55 + 25,13 \cdot 1,5 \cdot 4,75 + ((6,09 \cdot 6,8) / 2) \cdot 4,55 + 25,475 \cdot 1,5 \cdot 4,55 + (2 \cdot \pi \cdot 4,85) \cdot 0,5 \cdot 1,86$	m3	1 415,25573 729,50000 685,75573	92,90	131 477,26
16	174201101	Zásyp jam, rýh, šachet bez zhutnění zásyp zápor : $40 \cdot (\pi \cdot 0,3^2) \cdot 10$	m3	113,09733 113,09733	32,60	3 686,97
17	182101101	Svahování v zářezích v hor. 1 - 4 západní strana : $((5,05^2 + 5,05^2) \cdot (1/2)) \cdot 27,93$ jižní strana : $((5,25^2 + 5,25^2) \cdot (1/2)) \cdot 22,87$ podél dvorní části : $((0,55^2 + 0,55^2) \cdot (1/2)) \cdot (8,83 + 14,1 + 13,3)$ tubus : $((1,86^2 + 1,86^2) \cdot (1/2)) \cdot (2 \cdot \pi \cdot 4,85)$	m2	477,60978 199,46987 169,80109 28,18033 80,15849	42,40	20 250,65

18	199000002	Poplatek za skládku horniny 1- 4 uložení na skládku : (8627,5+122,7+338,8)-1415,3-113,1	m3	7 560,60000 7 560,60000	240,00	1 814 544,00
19	13482750	Tyč průřezu IPE 400, hrubé, jakost oceli 11375 40*10*0,0663	T	26,52000 26,52000	22 400,00	594 048,00
Díl: 2		Základy a zvláštní zakládání				8 259 380,33
20	224321432	Výplň pilot z ŽB C 25/30 XA1 se susp. pr.630mm : $74 \cdot (\pi \cdot 0,315^2) \cdot 10$ pr.900mm : $17 \cdot (\pi \cdot 0,45^2) \cdot 10$	m3	338,82547 230,67615 108,14933	2 630,00	891 110,99
21	224361114	Výztuž pilot betonovaných do země z oceli 10505 25*338,8/1000	t	8,47000 8,47000	35 060,00	296 958,20
22	264321412	Vrty pro piloty zapaž.do 650 mm hl.do 10 m hor.3 74*10	m	740,00000 740,00000	3 540,00	2 619 600,00
23	264322112	Vrty pro piloty zapaž.do 1050 mm hl.do 10 m hor.3 17*10	m	170,00000 170,00000	5 185,00	881 450,00
24	273313611	Beton základových desek prostý C 16/20, podkladní bet. vrstva hlavní stavba : $(20,6 \cdot 20 + 13,4 \cdot 22,61 + 7,19 \cdot 13,6 + 3,91 \cdot 9,7 + (\pi \cdot 3,91^2)/4) \cdot 0,1 + (19,41 \cdot 11,866 + 19,7 \cdot 2,2 + 130,12) \cdot 0,1$ tubus : $(\pi \cdot 3,5^2) \cdot 0,1$	m3	130,49558 126,64713 3,84845	2 515,00	328 196,38
25	273323411	Železobeton základ. desek vodostavební C 25/30 hlavní stavba : $(20,6 \cdot 20 + 13,4 \cdot 22,61 + 7,19 \cdot 13,6 + 3,91 \cdot 9,7 + (\pi \cdot 3,91^2)/4) \cdot 0,35 + (19,41 \cdot 11,866 + 19,7 \cdot 2,2 + 130,12) \cdot 0,35$ tubus : $(\pi \cdot 3,5^2) \cdot 0,35$	m3	456,73454 443,26496 13,46958	2 775,00	1 267 438,35
26	273351215	Bednění stěn základových desek - zřízení podkladní beton-hl. stavba : $(22,96 + 23,1 + (2 \cdot \pi \cdot 3,91)/4 + 7,1 + 6 + 33,9 + 17,165 + 19,4 + 11,15 + 0,9 + 12,355 + 13,3) \cdot 0,15$ základová deska-hl. stavba : $(22,96 + 23,1 + (2 \cdot \pi \cdot 3,91)/4 + 7,1 + 6 + 33,9 + 17,165 + 19,4 + 11,15 + 0,9 + 12,355 + 13,3) \cdot 0,37$ základová deska-tubus : $(2 \cdot \pi \cdot 3,5) \cdot 0,37$	m2	98,34207 26,02077 64,18457 8,13672	522,00	51 334,56
27	273351216	Bednění stěn základových desek - odstranění	m2	98,34070	79,40	7 808,25
28	273361821	Výztuž základových desek z betonářské oceli 10505 hlavní stavba : 120*443,3/1000 tubus : 120*13,3/1000	t	54,79200 53,19600 1,59600	28 660,00	1 570 338,72
29	274313611	Beton základových pasů prostý C 16/20 zákl. pas podél dvoru : $(11,155 + 0,9 + 12,355 + 13,3) \cdot 0,55 \cdot 0,4$	m3	8,29620 8,29620	2 515,00	20 864,94
30	274323411	Železobeton základ. pasů vodostavební C25/30 zákl. pas pod tubusem : $(\pi \cdot 3,5^2) \cdot 0,65 - (\pi \cdot 2,35^2) \cdot 0,65$	m3	13,73779 13,73779	2 775,00	38 122,37
31	274351215	Bednění stěn základových pasů - zřízení hlavní stavba : $(11,155 + 0,9 + 12,355 + 13,3) \cdot 0,55 \cdot 2$ pod tubusem : $(\pi \cdot 3,5^2) \cdot 0,65 + (\pi \cdot 2,35^2) \cdot 0,65$	m2	77,77307 41,48100 36,29207	385,50	29 981,52
32	274351216	Bednění stěn základových pasů - odstranění	m2	55,21879	79,40	4 384,37
33	274361821	Výztuž základových pasů z betonářské oceli 10 505 tubus : 120*13,7/1000	t	1,64400 1,64400	28 540,00	46 919,76
34	289970111	Vrstva geotextilie Geofiltex 300g/m2, dodávka, pokládka- kluzné souvrství 2x vrstva geotex.-kluzné souvrství : $(20,6 \cdot 20 + 13,4 \cdot 22,61 + 7,19 \cdot 13,6 + 3,91 \cdot 9,7 + (\pi \cdot 3,91^2)/4 + 19,41 \cdot 11,866 + 19,7 \cdot 2,2 + 130,12) \cdot 2$	m2	2 532,94261 2 532,94261	36,19	91 667,19
35	713191100	Položení separační fólie, včetně dodávky fólie PE - kluzné souvrství PE folie-kluzné souvrství : $20,6 \cdot 20 + 13,4 \cdot 22,61 + 7,19 \cdot 13,6 + 3,91 \cdot 9,7 + (\pi \cdot 3,91^2)/4 + 19,41 \cdot 11,866 + 19,7 \cdot 2,2 + 130,12$	m2	1 266,47131 1 266,47131	30,40	38 500,73
36	931981021	Těsnění pracovní, dilatační spáry , Sika® těsnící spárové pásy - PVC- P, vč. sponek spára: zákl. deska-stěna : 130 pracovní spáry : 192	m	322,00000 130,00000 192,00000	232,00	74 704,00
Díl: 3		Svislé a kompletní konstrukce				12 620 810,16

37	330321411	Beton sloupů a pilířů železový C 30/37 , všechny sloupý	m3	62,75831	3 760,00	235 971,25
		1.PP - oválné + kruhové : ($\pi \cdot 0,175^2 + 0,25^2 \cdot 0,35$)*4,1*8+($\pi \cdot 0,175^2$)*4,1*10+($\pi \cdot 0,2^2$)*4,1*4+($\pi \cdot 0,25^2$)*4,1		12,83631		
		1.PP - čtyřhranné : (1*0,2)*4,1*2+(1*0,25)*4,1+(1,205*0,2)*4,1+(1,205*0,25)*4,1		4,88823		
		1.NP - oválné + kruhové : ($\pi \cdot 0,175^2 + 0,25^2 \cdot 0,35$)*4,1*8+($\pi \cdot 0,175^2$)*4,1*6+($\pi \cdot 0,2^2$)*4,1*4+($\pi \cdot 0,25^2$)*4,1		11,25844		
		2.NP - oválné + kruhové : ($\pi \cdot 0,175^2 + 0,25^2 \cdot 0,35$)*4,1*8+($\pi \cdot 0,175^2$)*4,1*6+($\pi \cdot 0,2^2$)*4,1*4+($\pi \cdot 0,25^2$)*4,1		11,25844		
		3.NP - oválné + kruhové : ($\pi \cdot 0,175^2 + 0,25^2 \cdot 0,35$)*4,1*8+($\pi \cdot 0,175^2$)*4,1*6+($\pi \cdot 0,2^2$)*4,1*4+($\pi \cdot 0,25^2$)*4,1		11,25844		
		4.NP - oválné + kruhové : ($\pi \cdot 0,175^2 + 0,25^2 \cdot 0,35$)*4,1*8+($\pi \cdot 0,175^2$)*4,1*6+($\pi \cdot 0,2^2$)*4,1*4+($\pi \cdot 0,25^2$)*4,1		11,25844		
38	331351101	Bednění sloupů čtyřúhelníkového průřezu - zřízení	m2	53,38200	324,50	17 322,46
		1.PP : (1+0,2)*2*4,1*2+(1+0,25)*2*4,1+(1,205+0,2)*2*4,1+(1,205+0,25)*2*4,1		53,38200		
39	331351102	Bednění sloupů čtyřúhelníkového průřezu-odstranění	m2	53,38200	74,00	3 950,27
40	331361821	Výztuž sloupů hranatých z betonářské oceli 10505	t	0,68460	30 740,00	21 044,60
		1.PP : 140*4,89/1000		0,68460		
41	332351101	Bednění sloupů oblých - zřízení	m2	550,85128	948,00	522 207,01
		1.PP : (2* $\pi \cdot 0,175 + 2 \cdot 0,25$)*4,1*8+(2* $\pi \cdot 0,175$)*4,1*10+(2* $\pi \cdot 0,2$)*4,1*4+(2* $\pi \cdot 0,25$)*4,1		124,59645		
		1.NP : (2* $\pi \cdot 0,175 + 2 \cdot 0,25$)*4,1*8+(2* $\pi \cdot 0,175$)*4,1*6+(2* $\pi \cdot 0,2$)*4,1*4+(2* $\pi \cdot 0,25$)*4,1		106,56371		
		2.NP : (2* $\pi \cdot 0,175 + 2 \cdot 0,25$)*4,1*8+(2* $\pi \cdot 0,175$)*4,1*6+(2* $\pi \cdot 0,2$)*4,1*4+(2* $\pi \cdot 0,25$)*4,1		106,56371		
		3.NP : (2* $\pi \cdot 0,175 + 2 \cdot 0,25$)*4,1*8+(2* $\pi \cdot 0,175$)*4,1*6+(2* $\pi \cdot 0,2$)*4,1*4+(2* $\pi \cdot 0,25$)*4,1		106,56371		
		4.NP : (2* $\pi \cdot 0,175 + 2 \cdot 0,25$)*4,1*8+(2* $\pi \cdot 0,175$)*4,1*6+(2* $\pi \cdot 0,2$)*4,1*4+(2* $\pi \cdot 0,25$)*4,1		106,56371		
42	332351102	Bednění sloupů oblých - odstranění	m2	550,85100	86,40	47 593,53
43	332361821	Výztuž sloupů oblých z betonářské oceli 10505	t	8,10320	30 740,00	249 092,37
		1.PP : (140*12,84)/1000		1,79760		
		1.NP : (140*11,26)/1000		1,57640		
		2.NP : (140*11,26)/1000		1,57640		
		3.NP : (140*11,26)/1000		1,57640		
		4.NP : (140*11,26)/1000		1,57640		
44	341321410	Beton nosných stěn železový C 25/30, jižní dilatace	m3	343,34449	3 045,00	1 045 483,97
		vnitřní stěny 1.PP : (19,4+9,67+9,67+1,45+18,35+6,65+4,83+2,05)*4,1*0,2-1,94*1,01*0,2-1,7*2,35*0,2-1,1*2,35*0,2		57,38952		
		obvodové stěny 1.PP : (5,29+3,7)*1,1*0,2+(13,4*4,23*0,2)-1,94*2,6*0,2-2*2,6*0,2-1,6*2,6*0,2*2-1,1*2,6*0,2		9,02940		
		atika nad1.PP : (13,105+0,8+4,87+3,255+7,42+6,58+6,55+6,71)*0,7*0,2		6,90060		
		Mezisoučet		73,31952		
		obvodové stěny 1.NP : (19,4*2+1,385*2)*4,1*0,2-1,94*3*0,2-2,2*2,85*0,2+(18,7*2)*1,18*0,2		30,01980		
		spojovací krček 1.NP : (3,83+3,59)*4,1*0,2-1,9*2,5*0,2		5,13440		
		ovál 1.NP : (2* $\pi \cdot 3,91 + 9,6^2$)*4,1*0,2-5,59*1,35*0,2*2-3,325*1,35*0,2*2-2,595*1,35*0,2*3		28,97310		
		Mezisoučet		64,12730		

45	341321610	obvodové stěny 2.NP : (19,4*2+1,385*2)*4,1*0,2-1,94*3*02-2,2*2,85*0,2+(18,7*2)*1,18*0,2		30,01980		
		spojovací krček 2.NP : (3,83+3,59)*4,1*0,2-1,9*2,5*0,2		5,13440		
		ovál 2.NP : (2*pi*3,91+9,6*2)*4,1*0,2-5,59*1,35*0,2*2-3,325*1,35*0,2*2-2,595*1,35*0,2*3		28,97310		
		Mezisoučet		64,12730		
		obvodové stěny 3.NP : (19,4*2+1,385*2)*4,1*0,2-1,94*3*02-2,2*2,85*0,2+(18,7*2)*1,18*0,2		30,01980		
		spojovací krček 3.NP : (3,83+3,59)*4,1*0,2-1,9*2,5*0,2		5,13440		
		ovál 3.NP : (2*pi*3,91+9,6*2)*4,1*0,2-5,59*1,35*0,2*2-3,325*1,35*0,2*2-2,595*1,35*0,2*3		28,97310		
		Mezisoučet		64,12730		
		obvodové stěny 4.NP : (19,4*2+1,385*2)*4,1*0,2-1,94*3*02-2,2*2,85*0,2+(18,7*2)*1,18*0,2		30,01980		
		spojovací krček 4.NP : (3,83+3,59)*4,1*0,2-1,9*2,5*0,2		5,13440		
		ovál 4.NP : (2*pi*3,91+9,6*2)*4,1*0,2-5,59*1,35*0,2*2-3,325*1,35*0,2*2-2,595*1,35*0,2*3		28,97310		
		atika 4.NP : (20,5*2+19,4)*0,78*0,2+(2*pi*3,91+9,6*2+3,8+3,6)*0,4*0,2		13,51578		
		Mezisoučet		77,64308		
		Beton nosných stěn železový C 30/37, severní dilatace	m3	553,78230	3 320,00	1 838 557,24
		1.PP-obvodové, parapetní : (18,7+10,6)*1,03*0,2		6,03580		
		1.PP-obvodové : (2,22+1+9,06+3,5+2+0,25+1,35+0,705+0,2+0,705)*4,1*0,2-2,34*3,2*0,2		15,71420		
		1.PP-vnitřní : (19,4+7,805+19+2*2,975+2*1,8+2*3,9+1,7*2)*4,1*0,2+0,4*0,5*4,2*2-1,94*1,01*0,2-1,1*2,36*0,2*2-1,2*2,43*0,2-1,94*2,9*0,2-0,9*2,35*0,2		53,02142		
		1.PP-tubus : (2*pi*2,95)*6,4*0,4-1,05*2,27*0,4		46,49721		
		Mezisoučet		121,26863		
		1.NP-obvodové : (7,6+19,4+10,9+3,36)*1,03*0,2+(0,9+6,4)*4,1*0,2		14,48556		
		1.NP-vnitřní : (19,4+0,65+7,805+10,5+2*2,975+2*1,8)*4,1*0,2+0,4*0,5*4,1*2-1,94*2,85*0,2-1,2*2,4*0,2+1,2*0,3*4,1		40,71630		
		1.NP-tubus : (2*pi*2,95)*4,4*0,4		32,62230		
		Mezisoučet		87,82416		
		2.NP-obvodové : (50,5+19,4+50,5+3,1+3,5)*1,18*0,2+(0,9+6,4)*4,1*0,2		35,95800		
		2.NP-vnitřní : (19,4+0,65+7,805+19,4+2*2,975+2*1,8)*4,1*0,2+0,4*0,5*4,1*4-1,94*3*0,2*2-1,2*2,4*0,2-0,9*2,45*0,2		46,51510		
		2.NP-tubus : (2*pi*2,95)*4,1*0,4-2,2*2,17*0,4*2		26,57885		
		atika 2.NP : (14,2+19,4+14,2)*1,08*0,2		10,32480		
		Mezisoučet		119,37675		
		3.NP-obvodové : (36,3+13,4+36,3+3,1+3,5)*1,18*0,2+(0,9+6,4+5,285)*4,1*0,2-3*0,7*0,2		31,75330		
		3.NP-vnitřní : (19,4+0,65+7,805+19,4+2*2,975+2*1,8)*4,1*0,2+0,4*0,5*4,1*4-1,94*3*0,2*2-1,2*2,4*0,2		46,95610		
		3.NP-tubus : (2*pi*2,95)*4,1*0,4-2,2*2,17*0,4-1,05*2,2*0,4		27,56445		
		atika 3.NP : (14+12,5+14)*1,08*0,2		8,74800		
		Mezisoučet		115,02185		
		4.NP-obvodové : (22+19,4+22+3,1+3,5)*1,18*0,2+(0,9+6,4+5,285)*4,1*0,2-3*0,7*0,2		26,41970		
		4.NP-vnitřní : (19,4+0,65+7,805+19,4+2*2,975+2*1,8)*4,1*0,2+0,4*0,5*4,1*4-1,94*3*0,2*2-1,2*2,4*0,2-0,9*2,45*0,2		46,51510		
		4.NP-tubus : (2*pi*2,95)*3,2*0,4-1,05*2,2*0,4		22,80131		

		atika 4.NP : $(3,6+26,3+19,4+33,3+10,7)*0,78*0,2$		14,55480		
		Mezisoučet		110,29091		
		Mezisoučet				
46	341351102	Bednění stěn nosných jednostranné - odstranění	m2	9 570,48035	178,00	1 703 545,50
47	341351105	Bednění stěn nosných oboustranné - zřízení	m2	9 570,48035	372,50	3 565 003,93
		1.PP-jih, vodostav. : $(2*\pi*3,91)/4*4,1*2+(2,8+12,7+20,6+6,1+7,19+3+2+4+14,1+22,6)*4,1*2$		830,10087		
		1.PP-jih : $(19,4+9,67+9,67+1,45+18,35+6,65+4,83+2,05+13,4)*4,1*2+(5,29+3,7)*1,1*2+(13,105+0,8+4,87+3,255+7,42+6,58+6,55+6,71)*0,7*0,2$		727,53260		
		1.PP-sever : $(6,05+16,26+54,75)/0,2*2+(2*\pi*3,15)*6,4+(2*\pi*2,25)*6,4$		987,74688		
		1.NP-jih : $(30,02+5,13+28,97)/0,2*2$		641,20000		
		1.NP-sever : $(14,49+40,72+32,62)/0,2*2$		878,30000		
		2.NP-jih : $(30,02+5,13+28,97)/0,2*2$		641,20000		
		2.NP-sever : $(35,96+46,52+26,57+10,32)/0,2*2$		1 193,70000		
		3.NP-jih : $(30,02+5,13+28,97)/0,2*2$		641,20000		
		3.NP-sever : $(31,75+46,96+27,56+8,75)/0,2*2$		1 150,20000		
		4.NP-jih : $(30,02+5,13+28,97+13,52)/0,2*2$		776,40000		
		4.NP-sever : $(26,42+46,52+22,80+14,55)/0,2*2$		1 102,90000		
48	341361821	Výztuž stěn a příček z betonářské oceli 10505	t	102,16400	28 950,00	2 957 647,80
		1.PP : $(116,96+7,55+73,32+121,27)*100/1000$		31,91000		
		1.NP : $(64,13+87,82)*100/1000$		15,19500		
		2.NP : $(64,13+119,38)*100/1000$		18,35100		
		3.NP : $(64,13+115,02)*100/1000$		17,91500		
		4.NP : $(77,64+110,29)*100/1000$		18,79300		
49	34132161	Beton nosných stěn železový C 30/37, vodostav., XC4, XA1	m3	124,51513	3 320,00	413 390,23
		obvodové stěny 1.PP-jih, přímé : $(2,8+12,7+20,6+6,1+7,19+3+2+4+14,1+22,6)*4,1*0,3$		116,96070		
		obvodové stěny 1.PP- jih, oblouk : $(2*\pi*3,91)/4*4,1*0,3$		7,55443		
Díl: 4		Vodorovné konstrukce				20 093 000,11
50	411321414	Stropy deskové ze železobetonu C 25/30, jižní dilatace	m3	679,95249	2 875,00	1 954 863,41
		strop 1.PP : $(20,6*20+13,4*22,61+7,19*13,6+3,91*9,7+(\pi*3,91^2)/4)*0,24-(8,225*1,135*0,24*2)-(1,575*0,45*0,24*2)$		202,22496		
		Mezisoučet		202,22496		
		strop 1.NP-hl.deska : $(20,5*19,4*0,24)-1,575*0,450*0,24*4-8,255*1,135*0,24*2$		90,27028		
		strop 1.NP-spoj. krček+ovál : $(3,8*2,2*0,20)+(\pi*3,91^2)*0,22+(7,4*9,6)*0,22$		27,86718		
		Mezisoučet		118,13745		
		strop 2.NP-hl.deska : $(20,5*19,4*0,24)-1,575*0,450*0,24*4-8,255*1,135*0,24*2$		90,27028		
		strop 2.NP-spoj. krček+ovál : $(3,8*2,2*0,20)+(\pi*3,91^2)*0,22+(7,4*9,6)*0,22$		27,86718		
		Mezisoučet		118,13745		
		strop 3.NP-hl.deska : $(20,5*19,4*0,24)-1,575*0,450*0,24*4-8,255*1,135*0,24*2$		90,27028		
		strop 3.NP-spoj. krček+ovál : $(3,8*2,2*0,20)+(\pi*3,91^2)*0,22+(7,4*9,6)*0,22$		27,86718		
		Mezisoučet		118,13745		
		strop 4.NP-hl.deska : $20,5*19,4*0,24$		95,44800		
		strop 4.NP-spoj. krček+ovál : $(3,8*2,2*0,20)+(\pi*3,91^2)*0,22+(7,4*9,6)*0,22$		27,86718		
		Mezisoučet		123,31518		
51	411321515	Stropy deskové ze železobetonu C 30/37, severní dilatace	m3	913,33904	3 150,00	2 877 017,98
		strop 1.PP : $(19,41*11,866+19,7*2,2+130,12)*0,22-1,8*2,575*0,22-3,52*1,7*0,22-3*5,58*0,22-0,95*0,905*0,22$		82,62327		
		Mezisoučet		82,62327		

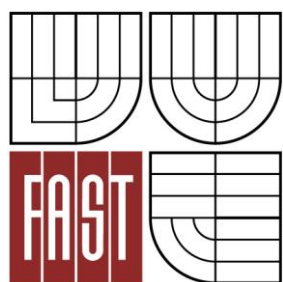
		strop 1.NP:část A : 220,5*0,22-1,8*2,575*0,22-3,52*1,7*0,22-3*5,58*0,22-0,95*0,905*0,22		42,30188		
		strop 1.NP:část C : 50,5*19,4*0,2-pi*2,95^2*0,2		190,47206		
		Mezisoučet		232,77393		
		strop 2.NP:část A : 292,5*0,22-1,8*2,575*0,22-3,52*1,7*0,22-3*5,58*0,22-0,95*0,905*0,22		58,14188		
		strop 2.NP:část C : 50,5*19,4*0,2-pi*2,95^2*0,2-1,3*0,225*0,2*8		190,00406		
		Mezisoučet		248,14593		
		strop 3.NP:část A : 292,5*0,22-1,8*2,575*0,22-3,52*1,7*0,22-3*5,58*0,22-0,95*0,905*0,22		58,14188		
		strop 3.NP:část C : 36,5*19,4*0,2-(pi*2,95^2*0,2)/2-1,3*0,225*0,2*6		138,53503		
		Mezisoučet		196,67690		
		strop 4.NP:část A : 292,5*0,22-0,95*0,905*0,22-1,3*1,3*0,22		63,78906		
		strop 4.NP:část C : 21,75*19,4*0,2+(pi*2,95^2*0,2)-2,2*1,2*0,2		89,32994		
		Mezisoučet		153,11900		
52	411351213	Bednění stropů deskových, podepření, do 5,9m, 10kPa	m2	7 414,92755	734,00	5 442 556,82
		1.PP-sever : (19,41*11,866+19,7*2,2+130,12)-1,8*2,575-3,52*1,7-3*5,58		376,42006		
		1.PP-jih : (20,6*20+13,4*22,61+7,19*13,6+3,91*9,7+(pi*3,91^2)/4)		862,69225		
		1.NP-sever : 220,5-1,8*2,575-3,52*1,7-3*5,58+50,5*19,4-(pi*2,95^2)		1 145,50129		
		1.NP-jih : (20,5*19,4)+(3,8*2,2)+(pi*3,91^2)+(7,4*9,6)		525,12898		
		2.NP-sever : 292,5-1,8*2,575-3,52*1,7-3*5,58+50,5*19,4-pi*2,95^2		1 217,50129		
		2.NP-jih : (20,5*19,4)+(3,8*2,2)+(pi*3,91^2)+(7,4*9,6)		525,12898		
		3.NP-sever : 292,5-1,8*2,575-3,52*1,7-3*5,58+36,5*19,4-(pi*2,95^2*0,2)/2		970,50703		
		3.NP-jih : (20,5*19,4)+(3,8*2,2)+(pi*3,91^2)+(7,4*9,6)		525,12898		
		4.NP-sever : 292,5+21,75*19,4+(pi*2,95^2)		741,78971		
		4.NP-jih : (20,5*19,4)+(3,8*2,2)+(pi*3,91^2)+(7,4*9,6)		525,12898		
53	411351214	Odstranění bednění stropů deskových do 5,9m, 10kPa	m2	7 414,92755	168,00	1 245 707,83
54	411361821	Výztuž stropů z betonářské oceli 10505	t	159,32900	29 390,00	4 682 679,31
		1.PP : (202,22+82,62)*100/1000		28,48400		
		1.NP : (118,14+232,77)*100/1000		35,09100		
		2.NP : (118,14+248,15)*100/1000		36,62900		
		3.NP : (118,14+196,67)*100/1000		31,48100		
		4.NP : (123,32+153,12)*100/1000		27,64400		
55	413321315	Nosníky z betonu železového C 20/25, jižní dilatace	m3	45,10393	2 755,00	124 261,33
		1.PP - obvodové : 8,596*0,2*0,84		1,44413		
		1.PP - vnitřní : 16*1*0,21+6,6*1*0,16*2+9*0,35*0,21*2		6,79500		
		Mezisoučet		8,23913		
		1.NP - obvodové : 18,7*0,2*0,84*2		6,28320		
		1.NP - vnitřní : 7*1*0,23+9*0,35*0,21*2		2,93300		
		Mezisoučet		9,21620		
		2.NP - obvodové : 18,7*0,2*0,84*2		6,28320		
		2.NP - vnitřní : 7*1*0,23+9*0,35*0,21*2		2,93300		
		Mezisoučet		9,21620		
		3.NP - obvodové : 18,7*0,2*0,84*2		6,28320		
		3.NP - vnitřní : 7*1*0,23+9*0,35*0,21*2		2,93300		
		Mezisoučet		9,21620		
		4.NP - obvodové : 18,7*0,2*0,84*2		6,28320		
		4.NP - vnitřní : 7*1*0,23+9*0,35*0,21*2		2,93300		
		Mezisoučet		9,21620		
56	413321515	Nosníky z betonu železového C 30/37, severní dilatace	m3	295,77531	3 135,00	927 255,60
		1.PP-obvodové, stěnové : 18,7*0,2*1,01+11,585*0,2*1,01		6,11757		
		1.PP-stropní, vnitřní : 4,750*1*0,23*4		4,37000		

		Mezisoučet		10,48757			
		1.NP-obvodové, stěnové : (7,6+19,4+10,9+3,36)*1,08*0,2+(50+19,4+50)*1,08*0,2		34,70256			
		1.NP-stropní : (50*4+5+5+19,4)*0,905*0,25+5*0,6*0,25*2		53,40175			
		Mezisoučet		88,10431			
		2.NP-obvodové, stěnové : (10,19+5,3)*0,2*1,08+(10,19+5,3)*0,6*0,33+(50+19,4+50+3,1+3,4)*1,08*0,2		33,60726			
		2.NP-stropní : (50*4+5+5+19,4)*0,905*0,25+5*0,6*0,25*2		53,40175			
		Mezisoučet		87,00901			
		3.NP-obvodové, stěnové : 10,19*0,2*1,08+(10,19+5,3)*0,6*0,33+(36,5+19,4+36,5+3,1+3,4)*1,08*0,2		26,63046			
		3.NP-stropní : (36,5*4+3*5+13,4)*0,905*0,25+5*0,6*0,25		40,20800			
		Mezisoučet		66,83846			
		4.NP-obvodové, stěnové : 10,19*0,2*1,08+(10,19+5,3)*0,6*0,33+(21,75+19,4+21,75+3,1+3,4)*1,08*0,2		20,25846			
		4.NP-stropní : (21,75*4+3*5)*0,905*0,25		23,07750			
		Mezisoučet		43,33596			
57	413351107	Bednění nosníků - zřízení	m2	1 617,55328	456,50	738 413,07	
		1.PP-jih : 8,596*0,84*2+0,2*0,84+16*0,21*2+16*1+6,6*0,16*2*2+6,6*1*2+9*0,21*2*2+9*0,35*2		68,61328			
		1.PP-sever : 18,7*1,01*2+18,7*0,2+11,585*1,01*2+11,585*0,2+4,75*0,23*4*2+4,75*1*2		85,47270			
		1.NP-jih : 18,7*0,84*2+18,7*0,2*2+7*0,23*2+7*1+9*0,21*2*2+9*0,35*2		62,97600			
		1.NP-sever : (7,6+19,4+10,9+3,36)*1,08*2+(7,6+19,4+10,9+3,36)*0,2+(50+19,4+50)*1,08*2+(50+19,4+50)*0,2		379,15760			
		2.NP-jih : 18,7*0,84*2+18,7*0,2*2+7*0,23*2+7*1+9*0,21*2*2+9*0,35*2		62,97600			
		2.NP-sever : (10,19+5,3)*1,08*2+(10,19+5,3)*0,2+(10,19+5,3)*0,33+(10,19+5,3)*0,6+(50+19,4+50+3,1+3,4)*1,08*2+(50+19,4+50+3,1+3,4)*0,2		348,08610			
		3.NP-jih : 18,7*0,84*2+18,7*0,2*2+7*0,23*2+7*1+9*0,21*2*2+9*0,35*2		62,97600			
		3.NP-sever : 10,19*1,08*2+10,19*0,2+(10,19+5,3)*0,33*2+(10,19+5,3)*0,6+(36,5+19,4+36,5+3,1+3,4)*1,08*2+(36,5+19,4+36,5+3,1+3,4)*0,2		276,96980			
		4.NP-jih : 18,7*0,84*2+18,7*0,2*2+7*0,23*2+7*1+9*0,21*2*2+9*0,35*2		62,97600			
		4.NP-sever : 10,19*1,08*2+10,19*0,2+(10,19+5,3)*0,33*2+(10,19+5,3)*0,6+(21,75+19,4+21,75+3,1+3,4)*1,08*2+(21,75+19,4+21,75+3,1+3,4)*0,2		207,34980			
58	413351108	Bednění nosníků - odstranění	m2	1 617,55328	182,00	294 394,70	
59	413361821	Výztuž nosníků z betonářské oceli 10505	t	40,89960	35 290,00	1 443 346,88	
		1.PP : (8,23+10,48)*120/1000		2,24520			
		1.NP : (9,21+88,10)*120/1000		11,67720			
		2.NP : (9,21+87,0)*120/1000		11,54520			
		3.NP : (9,21+66,84)*120/1000		9,12600			
		4.NP : (9,21+43,34)*120/1000		6,30600			
60	430321514	Schodišťové konstrukce, železobeton C 30/37	m3	19,20144	3 920,00	75 269,64	
		mezipodesta, tl.340mm : (3*1,66*0,34)*4		6,77280			
		podstup. deska tl.200mm+stupně : (3,9*0,2*1,4+14*((0,157*0,3)/2)*1,4)*8		12,42864			

61	430361821	Výztuž schodišťových konstrukcí z oceli 10505 19,2*120/1000	t	2,30400 2,30400	37 000,00	85 248,00
62	431351121	Bednění podest přímočarých - zřízení, včetně podstupňové desky mezipodesty : (3*1,66)*4 podstupňové desky : (3,9*1,4)*8	m2	63,60000 19,92000 43,68000	1 512,00	96 163,20
63	431351122	Bednění podest přímočarých - odstranění, včetně podstupňové desky	m2	63,60000	98,60	6 270,96
64	434351141	Bednění stupňů přímočarých - zřízení stupnice : (28*0,3*1,4)*4 podstupnice : (28*0,157*1,4)*4 bednění čela : (3*3,9*0,35+1,66*0,35)*4	m2	90,36160 47,04000 24,61760 18,70400	1 035,00	93 524,26
65	434351142	Bednění stupňů přímočarých - odstranění	m2	90,36160	66,70	6 027,12
Díl: 99		Staveništní přesun hmot				3 633 737,20
66	998012022	Přesun hmot pro budovy monolitické výšky do 12 m	t	11 609,38403	313,00	3 633 737,20
Díl: M43		Montáže ocelových konstrukcí				3 917 808,98
67	430861010	Křivka cenová první, hmotnost do 20000 kg, montáž stropní kce v sev. části Montáž vodorov. kci-HEM 120 : 18,72474*1000	kg	18 724,74000 18 724,74000	5,20	97 368,65
68	430864010	Křivka cenová čtvrtá, hmotnost do 80000 kg, montáž svislé kce v severní části Montáž svislých kci (77,41kg/m) : 811,8*77,41	kg	62 841,43800 62 841,43800	3,80	238 797,46
69	133884300	Tyč průřezu HEM120, střední, jakost oceli S355J0, stropní kce v severní části strop 1.NP : (7*4*6,7+2*5,5)*52,1/1000 strop 2.NP : (6*4*6,7)*52,1/1000	T	18,72474 10,34706 8,37768	22 630,00	423 740,87
70	142311170	Trubka bezešvá hladká S355J0 D 324x10,0 mm, svislé kce v severní části 1.PP-4x sloup : 4*4,25 1.NP-8x diagon. : 4*2*5,45 2.NP-62x diagon., 2x sloup : 22*2*5,45+8*1*5,45+10*1*5,1+2*4,25 3.NP-44x diagon. : 20*2*5,45+2*2*5,1 4.NP-30x diagon., 2x sloup : 8*2*5,45+8*1*5,45+3*2*5,1+2*4,25	m	811,80000 17,00000 43,60000 342,90000 238,40000 169,90000	3 890,00	3 157 902,00
Díl: VN		Vedlejší náklady				1 347 331,68
71	005121 R	Zařízení staveniště	%	2,40000	561 388,20	1 347 331,68



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

11. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘÍ PRÁCI

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Obsah

11.1	Hlavní legislativa	167
11.1.1	Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích	167
11.1.2	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky	168
11.2	Bezpečnostní opatření pro ochranu zdraví při práci a pohybu na staveništi ...	168
11.2.1	Běžný staveništní provoz	168
11.2.2	Pohyb dopravních prostředků po staveništi	169
11.2.3	Zemní práce.....	170
11.2.4	Práce ve výškách	171
11.2.5	Manipulace s břemeny	172
11.2.6	Svařování	173

11.1 Hlavní legislativa

11.1.1 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

11.1.1.1 Příloha č. 1 - Další požadavky na staveniště

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

11.1.1.2 Příloha č. 2 - Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- II. Stroje pro zemní práce
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky
- VII. Přepravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot
- IX. Vibrátory
- XII. Jednoduché kladky pro ruční zvedání břemen
- XIII. Stavební výtahy
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

11.1.1.3 Příloha č. 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- II. Příprava před zahájením zemních prací
- III. Zajištění výkopových prací
- IV. Provádění výkopových prací
- V. Zajištění stability stěn výkopů
- VI. Svahování výkopů
- IX. Betonářské práce a práce související
 - IX.1 Bednění
 - IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi
 - IX.3 Odbedňování
 - IX.5 Práce železářské
- X. Zednické práce
- XI. Montážní práce
- XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
- XV. Malířské a natěračské práce

XVI. Sklenářské práce

11.1.2 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost ochrany zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

11.1.2.1 Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- III. Používání žebříků
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- VI. Práce na střeše
- VII. Dočasné stavební konstrukce
- IX. Přerušení práce ve výškách
- XI. Školení zaměstnanců

11.2 Bezpečnostní opatření pro ochranu zdraví při práci a pohybu na staveništi

Provoz na staveništi a provádění všech činností musí být v souladu s právními předpisy dle odst. 13.1. Dále uvedené body popisují základní opatření zamezující vzniku úrazu a poškození zdraví při pohybu po staveništi a realizaci stavby v souladu s platnou legislativou.

11.2.1 Běžný staveništní provoz

- Staveniště bude zabezpečeno proti vniknutí nepovolaných osob neprůhledným mobilním plotem s výplní z trapézového plechu do výšky 1,8 m a bude doplněno uzamykatelnými branami. Na oplocení bude v patřičných rozestupech instalována informační cedule: „Zákaz vstupu na staveniště“. U vjezdu/výjezdu ze staveniště bude umístěno značení: „Vjezd/výjezd vozidel ze stavby. Bude zde situována vrátnice pro evidenci příjezdu vozidel i pohyb osob. Vstup návštěv na staveniště je možný pouze po ohlášení u vedení stavby.
- Všechny osoby pohybující se na staveništi (pracovníci dělnických profesí, vedoucí pracovníci, TDI, investor, návštěva) musí absolvovat příslušné vstupní školení o BOZP a místních podmínkách staveniště.
- V prostoru celého staveniště, včetně interiéru budovaného objektu, jsou všechny osoby povinny používat odpovídající osobní ochranné pracovní prostředky, tzn.: pevná pracovní obuv, dlouhé kalhoty, na hlavě přilbu a oblečenu reflexní vestu. Výjimka pro nošení reflexní vesty a ochranné přilby tvoří interiér zázemí pracovníků a kanceláří. Řidiči vozidel musí nosit ochranné přilby, reflexní vesty a pracovní obuv vždy, když opustí kabinu vozidla v prostoru staveniště.

- Staveništní komunikace je dvoupruhová, obousměrná. Chodci jsou povinni minimalizovat možnost střetu s dopravními vozidly, maximálně se zdržovat na vyznačené zpevněné ploše určené pro pěší. Řidiči vozidel jsou povinni respektovat dopravní značení a dodržovat předepsanou sníženou rychlost na 10 km/h. Způsob jízdy vždy podřídí technickému stavu komunikace a zpevněných pojezdových ploch, případně jízdě po terénu.
- Zařízení, stroje a vozidla smí obsluhovat pouze osoba, která k takovému výkonu byla řádně proškolená. Musí být vlastníkem průkazu nebo osvědčení o kvalifikaci umožňující toto zařízení nebo stroj obsluhovat (vazači, svářeči, strojníci, obsluha výtahu apod.)
- Každé strojní či elektrické zařízení nebo prostředek musí procházet pravidelnou kontrolní prohlídkou a údržbou. Bude-li zjištěna závada či nevhodný technický stav, musí být vyřazeno z provozu a zajištěno proti dalšímu použití.
- Na staveništi se můžou používat stavební rozvaděče pouze s proudovou ochranou a platnou revizí.
- Všechny prostory, kde hrozí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky musí být zajištěny kolektivní ochranou proti pádu. Kolem takovýchto prostor bude provedeno ochranné zábradlí v odpovídající výšce.
- Pracovníci jsou povinni, v zájmu bezpečnosti své a bezpečnosti ostatních, dodržovat schválené technologické postupy pro vykonávané činnosti.
- Kouření na staveništi je zakázáno. Trávení přestávky a konzumace jídla a pití jsou povoleny pouze v místech k tomu vyhrazených, tj. sociální zázemí pracovníků.
- Veškeré únikové cesty je nutné udržovat volné bez překážek. Skladování materiálu na únikových cestách je zakázáno.
- Všichni zaměstnanci musí na staveništi důsledně udržovat pořádek a preventivní opatření proti vzniku požáru.
- Požívání alkoholu a návykových látek je na stavbě zakázáno, stejně tak i vstup osob pod vlivem těchto látek.

11.2.2 Pohyb dopravních prostředků po staveništi

11.2.2.1 Hlavní rizika

Střet vozidla s osobou
 Poranění osoby činností stroje
 Střet dvou vozidel

11.2.2.2 Hlavní bezpečnostní zásady provozu

Rychlost vozidel a strojů po staveništi max. 10 km.h-1
 Každý pohyb vozidla/stroje vzad signalizovat zvukovým znamením,
 případně couvat za pomoci další osoby
 Maximální pozornost při provozu
 Nevyjíždět se znečištěnými vozidly na veřejnou komunikaci

11.2.2.3 Opatření rizik

- Všechny stroje a zařízení musí splňovat zákonem stanovené požadavky (technický stav vozidla)
- Při každém vjezdu/výjezdu na staveniště musí být vozidlo evidováno na vrátnici nebo u vedoucích pracovníků.
- Vozidlo nesmí zastavovat a stát na místě, kde překáží z hlediska bezpečnosti práce a technických zařízení nebo je ohroženo prací konanou v jeho blízkosti a povahou terénu
- Stroje a zařízení musí být použity jen pro činnosti stanovené výrobcem a v souladu s návodem na užívání.
- Odmontovávat nebo jiným způsobem uvádět v nečinnost ochranné kryty zařízení je zakázáno.
- Vozidlo nesmí couvat nebo se otáčet bez zvukového signálu zpětného chodu. V případě, kdy to vyžadují okolnosti, zejména nedostatečný rozhled, bude zajištěno bezpečné couvání a otáčení pomocí způsobilé a náležitě poučené osoby. Jestliže řidič ztratí tuto osobu z dohledu, je povinen ihned zastavit.
- Před opuštěním vozidla je řidič povinen provést taková opatření, aby bylo vozidlu zabráněno samovolnému pohybu a nebyla ohrožena bezpečnost osob.
- Klíče od vozidla nesmí zůstat v zapalování.
- Řidič smí zajíždět k různým místům staveniště mimo vyznačenou staveništní komunikaci umožňuje-li to stav příjezdové plochy. Zpevněná plocha ve dvorní části objektu je vhodná pro pojezd vozidel. Povrch je dostatečně pevný, široký.
- Před výjezdem mimo zábor silniční komunikace musí řidič dbát na to, aby bylo vozidlo zbaveno všech nečistot. Při provádění zemních prací budou vozidla projíždět přes mycí rampu.

11.2.3 Zemní práce

11.2.3.1 Hlavní rizika

Sesuv zeminy, zavalení osob

Pád osoby, stroje nebo zařízení do hloubky

Zranění osoby strojem

Narušení inženýrských sítí

11.2.3.2 Opatření rizik

- Před zahájením prací musí být geodetickou firmou zaměřeny výškové body a vytyčeny inženýrské sítě. V průběhu zemních prací musí být dodržovány ochranná pásma sítí.
- Vstup do výkopu je zakázán do doby než bude výkop zajištěn (pažením, svahováním).

- Před zahájením prací ve výkopech provede odpovědná osoba kontrolu zajištění stěn výkopu, až poté bude pracovníkům povolen vstup do výkopu. O této kontrole provede zápis do stavebního deníku.
- Hrany výkopu je možné zatěžovat ve vzdálenosti větší než 0,5 m.
- Vzniknou-li pochybnosti o stabilitě stěn svahu, zhotovitel určí a zajistí provedení opatření k zamezení svahu a také zajištění bezpečnosti pracovníků.
- Při nepříznivých klimatických podmínkách, kdy může být ohrožena stabilita svahu, se nikdo nesmí zdržovat na svahu ani pod svahem.
- Pažení stěn výkopu musí být navrženo a provedeno tak, aby spolehlivě zachytilo tlak zeminy a zajišťovalo tak bezpečnost fyzických osob ve výkopu, musí zabránit poklesu okolního terénu a sesouvání stěn výkopu.
- Svislé boční stěny výkopu musí být zajištěny pažením v hloubce výkopu větší než 1,5 m.
- Nejmenší světlá šířka výkopů se svislými stěnami, do kterých vstupují fyzické osoby, činí 0,8 m. Rozměry výkopů musí být provedeny tak, aby umožňovaly bezpečné provedení všech návazných montážních prací (tj. uložením potrubí, osazením tvarovek a armatur, napojením přípojek aj.)
- Zákaz vstupu a pohybu osob v dosahu stroje zvětšeném o 2 metry. Obsluha stroje musí přerušit činnost, pokud se jakákoliv osoba nachází v tomto zvětšeném nebezpečném dosahu, nebo pokud má obsluha nedostatečný výhled.
- V okolo stavební jámy bude provedeno ohrazení zábradlím:
 - a) u hrany výkopu - dvoutyčové zábradlí o výšce madla 1,1 m a střední tyče 0,55 m
 - b) zajištění ve vzdálenosti větší než 1,5 m od hrany výkopu - jednotyčové zábradlí výšky 1,1 m nebo materiál z výkopu uložený v kyprém stavu do výše nejméně 0,9 m.

11.2.4 Práce ve výškách

11.2.4.1 Hlavní rizika

Pád osoby

Zranění osoby padajícím předmětem nebo materiálem

Zřícení dočasné stavební konstrukce

11.2.4.2 Opatření rizik

- Při práci ve výšce od 1,5 m nad okolní úrovní terénu musí být vždy použity prvky kolektivní ochrany. Pro výkon těchto prací budou použity dočasné stavební konstrukce, které budou doplněny systémovými ochrannými a bezpečnostními prvky pro zajištění volného okraje pracoviště. Při provádění prací ve výškách budou používány pracovní plošiny a fasádní lešení se zábradlím s podlahovou zarážkou, systémové ochranné a bezpečnostní prvky bednění konstrukcí, dílce mobilního zábradlí.

- Před použitím prvků ochrany proti pádu musí být provedena vizuální kontrola. Ty prvky, které jsou poškozeny nebo je nějakým způsobem omezena jejich schopnost použití, nesmí být použity.
- Dočasná stavební konstrukce bude postavena dle návodu na montáž pod vedením odborně způsobilé osoby a bude předána do užívání zápisem ve stavebním deníku touto osobou.
- Konstrukce pro provádění prací ve výškách musí být postaveny na rovném a pevném podloží.
- Pracovníci provádějící práci ve výškách k tomu musí splňovat zdravotní způsobilost
- Při provádění prací ve výškách musí být pod místem práce vymezen ohrožený prostor. Ten bude zajištěn přenosným dílcovým zábradlím nebo dozorem pověřené osoby. Ohrožený prostor se vymezuje od volného okraje pracoviště v šířce nejméně:
 - a) 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,
 - b) 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m,
 - c) 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m,
 - d) 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.
- Materiál, který není zrovna používán a nachází se na pracovišti ve výšce musí být umístěn min. 1,5 m od volného okraje a musí být zajištěn proti samovolnému pohybu. to bude provedeno jeho uvázáním, ukotvením, zatížením, nebo umístěním do rámu či boxů. Pokud není možné materiál umístit dále než 1,5 m od hrany volného okraje nesmí být na takovémto pracovišti umístěn.
- Shazování předmětů a materiálu se nepřipouští
- Jestliže se projevují nepříznivé klimatické podmínky, je zaměstnavatel povinen zajistit přerušování prací. Za takovou se považuje situace:
 - a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,
 - b) vítr o rychlosti nad 8 m/s při práci na pojízdných lešení, žebřících nad 5 m výšky práce a v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m/s,
 - c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,
 - d) teplota prostředí během provádění prací nižší než - 10 °C.

11.2.5 Manipulace s břemeny

11.2.5.1 Hlavní rizika

Pád břemene

Přimáčknutí či přiskřípnutí osob nebo části těla

11.2.5.2 Opatření rizik

- Před každou manipulací s břemenem musí být známy jeho základní údaje - hmotnost, těžiště, materiál a jeho vlastnosti.

Manipulace břemen pomocí zvedacích zařízení:

- Pracovníci provádějící tuto činnost musí mít požadovanou a platnou kvalifikaci (jeřábník, vazač).
- Zvolí se vázací prostředky, které nemají žádné mechanické poškození, jsou certifikovány, mají revize a odpovídající nosnost a jsou vhodné pro transport daného břemene
- Pro vzájemné dorozumívání mezi obsluhou jeřábu a zavačem budou používány vysílačky
- Pokud je materiál uložen ve větší výšce než 1,5 m bude uvazování břemene prováděno pomocí žebříku nebo budou provedeny nástupní plochy se zajištěním proti pádu použitím zábradlí .
- Vstupovat pod zavěšené břemeno je zakázáno.
- Nesmí být překročen zakázaný manipulační prostor jeřábu s břemenem dle výkresů zařízení staveniště.
- Při usazování břemen musí být kladen velký důraz na riziko přimáčknutí pracovníka nebo části těla. Proto bude používáno pomocné tyče a nebude se vkládat žádnou část těla pod břemeno.

Ruční manipulace s břemeny:

- Pracovník může přenášet břemena do hmotnosti 50 kg a do délky 4000 mm.
- Pokud je hmotnost břemen větší musí ho přenášet více pracovníků. Vzhledem k tomu, že při práci ve skupině technika zvedání a přenášení břemen vyžaduje dokonalou souhru všech pracovníků, je třeba stanovit vedoucího, který práci celé skupiny řídí a organizuje.
- Pro manipulaci budou zvoleny vhodné prostředky na uchopení břemen (např.: přísavky, magnetické úchytky, tyče, pásy atd.). Uchopovací prostředky budou voleny i s ohledem na hmotnost břemene, aby nedošlo k nežádoucímu pádu.

11.2.6 Svařování

11.2.6.1 Hlavní rizika

Popálení
Výbuch tlakových lahví
Poškození zraku
Úraz elektrickým proudem

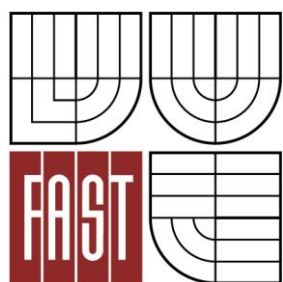
11.2.6.2 Opatření rizik

- Před zahájením svařování musí být na daném místě odstraněny všechny hořlavé materiály. Pokud to není možné, musí být prostor zajištěn jiným způsobem a to zakrytím nehořlavými materiály (nehořlavé deky, plechy, vlhké látky atd.)

- Svářečí soupravy musí splňovat všechny bezpečnostní požadavky (žádné mechanické poškození, obnažené kabely, ventil proti zpětnému prošlehnutí, správný úhel tlakových lahví při svařování atd.
- Na pracovišti, kde je prováděno svařování musí být vybaveno přenosným hasícím přístrojem. Před zahájením svařování musí být pracovníci seznámeni s jeho umístěním.
- Pracovník musí splňovat požadovanou kvalifikaci, musí vlastnit platný svářečský průkaz pro dané svařování.
- Pracovník musí být vybaven OOPP, především svařovací kuklou a tyto prostředky musí při svařování používat.
- Pokud při svařování dochází k ohrožení ostatních pracovníků např. neionizujícím zářením, musí být svářečí prostor od prostoru pohybu ostatních pracovníků vymezen např. zástěnou. Po svařování musí být stanoven dozor, který bude kontrolovat místo svařování po dobu 8 hodin po svařování.
- Po dokončení svařování, nebo při jeho přerušení, musí být části svařovacího zařízení odloženy na nehořlavý izolační materiál.
- Nedopalky elektrod budou ukládány do nehořlavé nádoby s pískem.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

12. NÁVRH MNOŽSTVÍ BEDNĚNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Obsah

12.1	Základní informace	177
12.1.1	Úvodní teorie výpočtu	177
12.1.2	Vstupní údaj	177
12.2	Výpočty	178
12.2.1	Varianta č. 1 - bednění na 100% plochy konstrukce	178
12.2.2	Varianta č. 2 - bednění na 50% plochy konstrukce	179
12.2.3	Varianta č. 3 - bednění na 33% plochy konstrukce	180
12.2.4	Varianta č. 4 - bednění na 25% plochy konstrukce	180
12.2.5	Varianta č. 5 - bednění na 20% plochy konstrukce	181
12.3	Přehled variantních řešení.....	182
12.4	Vyhodnocení variantních řešení.....	183
12.5	Návrh množství bednění.....	183

12.1 Základní informace

12.1.1 Úvodní teorie výpočtu

Záměrem této technicko-hospodářské studie je stanovit optimální množství dodávky bednění, které je na stavbě třeba ke zhotovení dané konstrukce. Hlavním požadavkem je, aby samotná realizace probíhala z technologického i ekonomického hlediska efektivně.

S použitím vstupních údajů se nejprve vypočte délka doby provádění, včetně nákladů na realizaci konstrukce, s použitím bednění na celou plochu konstrukce. Následně budou provedeny výpočty variantních řešení u nichž je uvažováno pouze s bedněním pro příslušnou část plochy.

12.1.2 Vstupní údaj

Název stavby:	Biology Park Brno
Název objektu:	Budova kanceláří a laboratoří
Řešená konstrukce:	stropní konstrukce 1.NP
Plocha bednění kce:	1670 m ²
Doba zrání ČB:	3 dny
Beton:	C25/30
Cena betonu:	2 680 Kč/m ³
Cena bednění:	12 Kč/m ² den
Výztuž:	10 505 R
Cena výztuže:	15 500 Kč/t
Složení pracovní čety:	2 x tesař, 2 x železář, 2 x betonář, 2 x pomocný dělník

Návrh je zpracován se zaměřením na bednění stropní konstrukce nad 1.NP. Tato dílčí konstrukce je plošně nejrozsáhlejší z celé stavby, tudíž bude vyžadovat největší množství bednicích prvků. Technologická přestávka, po které lze konstrukci částečně odbednit, byla stanovena na 3 dny.

V celém propočtu této technicko-hospodářské studie hraje významnou roli především doba realizace a finance. Přesto, že se v konstrukci ve skutečnosti vyskytují dvě třídy betonu, při zpracování tohoto návrhu je uvažováno pouze s betonem C25/30. Toto zjednodušení má pouze nepatrný vliv na výsledek analýzy, a to takový, že cena skutečné realizace za stropní konstrukci by byla vyšší o náklady na vyšší třídu betonu. Toto navýšení by bylo u všech dílčích výpočtů konstantní. Náklady na beton i výztuž se odvíjí od jejich množství, které je třeba pro zhotovení konstrukce. Objem těchto materiálů je v dané konstrukci neměnný, tedy i jejich cena je konstantní - tzn. cena těchto vstupních materiálů nemá vliv na výsledek výpočtu. Primárně jsou zde rozhodující náklady na pracovníky a pronájem bednění, což je spojeno s dobou provádění konstrukce.

12.2 Výpočty

12.2.1 Varianta č. 1 - bednění na 100% plochy konstrukce

12.2.1.1 Doba provádění T_1

Tab. 12-1: Výpočet doby trvání pracovního cyklu T_1

Název činnost	Množství práce	Pracnost [Nh/MJ]	Pracnost [Nh]	Počet pracovníků	Pracovní doba [h]	Doba trvání činnosti [dny]
Montáž bednění	1670 m ²	0,35 m ²	584,5	16	8	5
Armování	35,091 t	15 t	452,7	16	8	4
Betonáž	351 m ³	0,99 m ³	347,5	16	8	3
TP - doba zrání						3
Demontáž bednění	1670 m ²	0,17 m	283,9	16	8	2
Celková doba provádění pracovního cyklu						17

12.2.1.2 Náklady - varianta č. 1

Tab. 12-2: Výpočet mzdových nákladů na pracovní sílu

Mzdové náklady na pracovní sílu	Profese	Počet prac.	Počet čet	Mzdové náklady [Kč/hod]	Prac. doba [hod]	Mzdové náklady [Kč/den]
Pracovní četa	tesař	2	2	95	8	3 040
	železář	2	2	95	8	3 040
	betonář	2	2	95	8	3 040
	pom. dělník	2	2	80	8	2 560
Denní mzdové náklady na pracovní sílu						11 680

Tab. 12-3: Výpočet nákladů na realizaci - varianta č. 1

Náklady na pracovní sílu	Mzdové náklady	11 680 Kč/den
	Počet dnů pracovního cyklu	17 dní
	Mzdové náklady celkem	198 560 Kč
	Odvozy z mezd	67 510 Kč
	Náklady na pracovní sílu	266 070 Kč
Náklady na bednění	Délka pronájmu	17 dní
	Plocha bednění	1 670 m ²
	Cena pronájmu	12 Kč/m ² den
	Náklady na bednění	340 680 Kč
Náklady na beton	Objem betonu	351 m ³
	Cena betonu	2 680 Kč/m ³
	Náklady na beton	940 680 Kč

Náklady na výztuž	Hmotnost výztuže	35,091 t
	Cena výztuže	15 500 Kč/t
	Náklady na výztuž	543 911 Kč

12.2.1.3 Shrnutí - varianta č. 1

Doba provádění 17 dní
Celkové náklady na realizaci 2 091 341 Kč

12.2.2 Varianta č. 2 - bednění na 50% plochy konstrukce

12.2.2.1 Doba provádění T_2

$$T_2 = T_1 + TP$$

$$T_2 = 17 + 3$$

$$T_2 = 20 \text{ dní}$$

12.2.2.2 Náklady - varianta č. 2

Tab. 12-4: Výpočet nákladů na realizaci - varianta č. 2

Náklady na pracovní sílu	Mzdové náklady	11 680 Kč/den
	Počet dnů pracovního cyklu	20 dní
	Mzdové náklady celkem	233 600 Kč
	Odvody z mezd	79 424 Kč
	Náklady na pracovní sílu	313 024 Kč
Náklady na bednění	Délka pronájmu	20 dní
	Plocha bednění	835 m ²
	Cena pronájmu	12 Kč/m ² den
	Náklady na bednění	200 400 Kč
Náklady na beton	Objem betonu	351 m ³
	Cena betonu	2 680 Kč/m ³
	Náklady na beton	940 680 Kč
Náklady na výztuž	Hmotnost výztuže	35,091 t
	Cena výztuže	15 500 Kč/t
	Náklady na výztuž	543 911 Kč

12.2.2.3 Shrnutí - varianta č. 2

Doba provádění 20 dní
Celkové náklady na realizaci 1 998 015 Kč

12.2.3 Varianta č. 3 - bednění na 33% plochy konstrukce

12.2.3.1 Doba provádění T_3

$$T_3 = T_1 + 2 \cdot TP$$

$$T_3 = 17 + 2 \cdot 3$$

$$T_3 = 23 \text{ dní}$$

12.2.3.2 Náklady - varianta č. 3

Tab. 12-5: Výpočet nákladů na realizaci - varianta č. 3

Náklady na pracovní sílu	Mzdové náklady	11 680 Kč/den
	Počet dnů pracovního cyklu	23 dní
	Mzdové náklady celkem	268 640 Kč
	Odvody z mezd	91 338 Kč
	Náklady na pracovní sílu	359 978 Kč
Náklady na bednění	Délka pronájmu	23 dní
	Plocha bednění	551 m ²
	Cena pronájmu	12 Kč/m ² den
	Náklady na bednění	152 104 Kč
Náklady na beton	Objem betonu	351 m ³
	Cena betonu	2 680 Kč/m ³
	Náklady na beton	940 680 Kč
Náklady na výztuž	Hmotnost výztuže	35,091 t
	Cena výztuže	15 500 Kč/t
	Náklady na výztuž	543 911 Kč

12.2.3.3 Shrnutí - varianta č. 3

Doba provádění 23 dní

Celkové náklady na realizaci 1 996 672 Kč

12.2.4 Varianta č. 4 - bednění na 25% plochy konstrukce

12.2.4.1 Doba provádění T_4

$$T_4 = T_1 + 3 \cdot TP$$

$$T_4 = 17 + 3 \cdot 3$$

$$T_4 = 26 \text{ dní}$$

12.2.4.2 Náklady - varianta č. 4

Tab. 12-6: Výpočet nákladů na realizaci - varianta č. 4

Náklady na pracovní sílu	Mzdové náklady	11 680 Kč/den
	Počet dnů pracovního cyklu	26 dní
	Mzdové náklady celkem	303 680 Kč
	Odvody z mezd	103 251 Kč
	Náklady na pracovní sílu	406 931 Kč
Náklady na bednění	Délka pronájmu	26 dní
	Plocha bednění	418 m ²
	Cena pronájmu	12 Kč/m ² den
	Náklady na bednění	130 260 Kč
Náklady na beton	Objem betonu	351 m ³
	Cena betonu	2 680 Kč/m ³
	Náklady na beton	940 680 Kč
Náklady na výztuž	Hmotnost výztuže	35,091 t
	Cena výztuže	15 500 Kč/t
	Náklady na výztuž	543 911 Kč

12.2.4.3 Shrnutí - varianta č. 4

Doba provádění	26 dní
Celkové náklady na realizaci	2 021 782 Kč

12.2.5 Varianta č. 5 - bednění na 20% plochy konstrukce

12.2.5.1 Doba provádění T_5

$$T_5 = T_1 + 4 \cdot TP$$

$$T_5 = 17 + 4 \cdot 3$$

$$T_5 = 29 \text{ dní}$$

12.2.5.2 Náklady - varianta č. 5

Tab. 12-7: Výpočet nákladů na realizaci - varianta č. 5

Náklady na pracovní sílu	Mzdové náklady	11 680 Kč/den
	Počet dnů pracovního cyklu	29 dní
	Mzdové náklady celkem	338 720 Kč
	Odvody z mezd	115 165 Kč
	Náklady na pracovní sílu	453 885 Kč
	Délka pronájmu	29 dní

Náklady na bednění	Plocha bednění	334 m ²
	Cena pronájmu	12 Kč/m ² den
	Náklady na bednění	116 232 Kč
Náklady na beton	Objem betonu	351 m ³
	Cena betonu	2 680 Kč/m ³
	Náklady na beton	940 680 Kč
Náklady na výztuž	Hmotnost výztuže	35,091 t
	Cena výztuže	15 500 Kč/t
	Náklady na výztuž	543 911 Kč

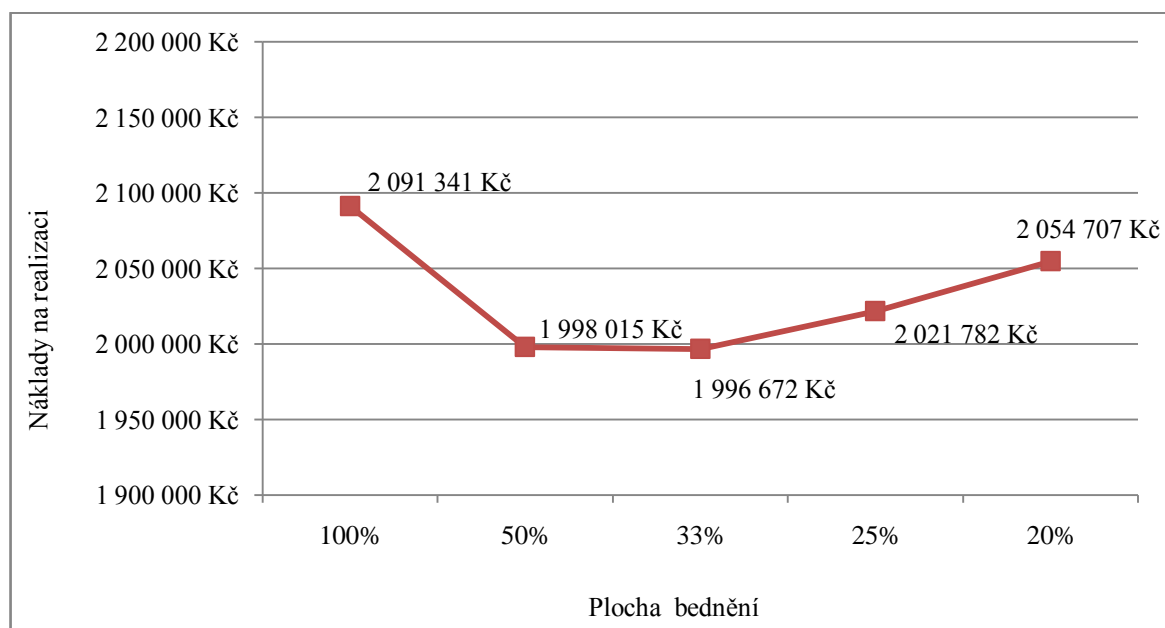
12.2.5.3 Shrnutí - varianta č. 5

Doba provádění 29 dní
Celkové náklady na realizaci 2 054 707 Kč

12.3 Přehled variantních řešení

Tab. 12-8: Přehled variantních řešení

Varianta č.	1	2	3	4	5
Plocha bednění	100%	50%	33%	25%	20%
Doba provádění	17 dní	20 dní	23 dní	26 dní	29 dní
Náklady na realizaci	2 091 341 Kč	1 998 015 Kč	1 996 672 Kč	2 021 782 Kč	2 054 707 Kč



Obr. 12-1: Graf srovnání variantních řešení

12.4 Vyhodnocení variantních řešení

Po provedení podrobného výpočtu lze vyvodit obecný závěr: Ověřil se předpoklad, že s klesajícím množstvím pronajatého bednění se úměrně prodlužuje doba výstavby. Ovšem zajímavý je průběh finančních nákladů na realizaci u jednotlivých variant.

Náklady nejvíce klesají od množství bednění pro 100% až do 50% plochy. V tomto rozmezí je finanční úspora za menší množství bednění vyšší než zvýšené náklady na pracovníky. V případě pronájmu bednění pro 50% bedněné plochy stropní konstrukce dosahuje finanční úspora za pronájem bednění 140 280 Kč, což je 42% z původní částky za pronájem bednění pro celou plochu konstrukce. Oproti tomu navýšení financí pro zajištění pracovní síly se navýší o 46 954 Kč, což je 17% z původní částky. Minimálních nákladů na realizaci, tj. 1 996 672 Kč, lze dosáhnout při pronájmu bednění pro 33% plochy. Od této hodnoty pak následně se zmenšující se plochou bednění náklady narůstají. Zvýšené náklady na pracovníky, související s výrazným prodloužením doby realizace, významně převyšují úsporu za pronájem bednění.

Z vypočtených hodnot byl vytvořen graf, ze kterého vyplývá, že z ekonomického hlediska je nejvýhodnější pronájem takového množství bednění, kterým lze obednit 50 % - 33 % plochy realizované konstrukce. Při takovém množství bednění se ale výrazně prodlužuje doba výstavby. Dnešním trendem je bezesporu snižovat náklady na výstavbu, ale také je velký důraz kladen na rychlost výstavby. Proto po zvážení všech okolností a s přihlédnutím na výsledky výpočtu, se jako optimální řešení jeví varianta, kdy bude pronajato bednění pro cca 60% plochy konstrukce.

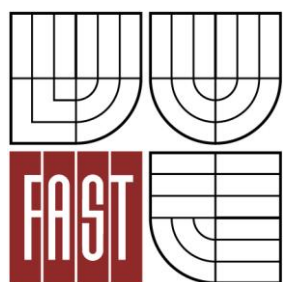
12.5 Návrh množství bednění

Určení potřebného množství bednění pro zhotovení dílčích konstrukcí bylo provedeno po jednotlivých podlažích a podle druhu bednění. Nutné množství bednění je stanoveno pro plošné bednicí prvky, které budou při dodávce doplněny o příslušný počet doplňkových systémových prvků. Návrh byl proveden s ohledem na výsledky analýzy i s přihlédnutím k dalším okolnostem. Množství bylo stanoveno tak, aby bylo možno jej využívat efektivně, rovnoměrně v čase a eliminovali se prostoje pracovních čet během technologických pauz. Bednění, které bude na stavbě k dispozici, bude možné využít k obednění průměrně cca 60% plochy konstrukce.

Pro ověření této hodnoty byl vypracován cyklogram realizace stropní konstrukce nad 1.NP - viz výkres č. 13. Konkrétní návrh množství bednění je zpracován v tabulce, která je rozšířena o plán dodávek a vrácení. Tato tabulka je součástí grafické části práce, viz výkres č. 16: Návrh množství a plán dodávek bednění.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

13. NÁVOD NA UŽÍVÁNÍ STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUDMILA ŠŤASTNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2016

Obsah

13.1	Základní informace	186
13.2	Záruky.....	186
13.3	Správa objektu.....	186
13.4	Obecná pravidla pro užívání a údržbu.....	186
13.4.1	Kontrolní prohlídky	187
13.4.2	Běžná údržba	187
13.4.3	Plánovaná údržba a oprava	187
13.5	Užívání a údržba objektu SO 01	187
13.5.1	Svislé a vodorovné konstrukce.....	187
13.5.2	Zastřešení	187
13.5.3	Obvodový plášť	188
13.5.4	Hromosvod.....	188
13.5.5	Výplně otvorů.....	188
13.5.6	Výtahy.....	189
13.5.7	Klempířské konstrukce	189
13.5.8	Malby	189
13.5.9	Keramické obklady a dlažba	189
13.5.10	PVC krytiny	190
13.5.11	Koberce	190
13.5.12	Zařizovací předměty	190
13.5.13	Kuchyňské linky a kancelářský nábytek.....	190
13.5.14	Laboratorní zařízení.....	190
13.5.15	Elektroinstalace	191
13.5.16	Rozvody plynu	191
13.5.17	Rozvody ÚT	192
13.5.18	Kanalizace	192
13.5.19	Likvidace odpadu	192
13.6	Užívání a údržba protipožárního zabezpečení objektu.....	192
13.6.1	Chráněná úniková cesta	192
13.6.2	Požární uzávěry	193
13.6.3	Zásobování objektu požární vodou	193
13.6.4	Přenosné hasicí přístroje	193
13.7	Požadavky na pohodu prostředí	193
13.7.1	Rosení oken uvnitř izolačního skla.....	193
13.7.2	Rosení okenních skel na straně interiéru	193
13.7.3	Plísň v místnosti.....	194
13.7.4	Větrání	194
13.7.5	Teplotní pohoda prostředí	194
13.8	Revize a zkoušky zařízení	195

13.1 Základní informace

Po dokončení stavby dojde k předání a převzetí stavebního díla dle podmínek a termínu uvedeném v příslušné Smlouvě o dílo. Zhotovitel předá investorovi také dokumentaci skutečného provedení stavby, stavební deník, protokoly o zkouškách a revizích, aj., včetně návodu na užívání stavby.

Tento dokument poskytuje informace a závazná pravidla pro užívání a údržbu stavby, se kterými by měl být seznámen správce objektu i běžní uživatelé. Cílem je zajištění optimálních podmínek prostředí pro uživatele a dlouhá životnosti stavebního díla.

Pozn.: Dokument řeší návod na užívání stavebního objektu SO 01, je zaměřen na stavební část objektu. Podrobné řešení technologická část objektu není náplní diplomové práce.

13.2 Záruky

Na stavební dílo se vztahuje smluvní záruční doba v délce 24 měsíců. Záruční lhůta začíná plynout dnem uvedeným v protokolu o předání a převzetí stavby. Všeobecně platí zásada, že závady způsobené špatnou technologií provádění nebo vadným materiálem budou odstraněny na náklady zhotovitele. Závady způsobené nevhodným užíváním, nebo opotřebením, nejsou zahrnuty v rámci poskytované záruky. Taktéž se záruka nevztahuje na části stavby, na kterých byl proveden neodborný stavební či montážní zásah. Obdobně se nevztahuje na závady na zařízení, způsobené užíváním v rozporu s návody na užívání zařízení, zařizovacích předmětů a instalovaného vybavení, nebo na kterých nebyla prováděna údržba stanovená výrobcem.

13.3 Správa objektu

Investor (uživatel objektu) pověří správce nemovitosti. Ten je povinen zajišťovat odbornou péči, údržbu, administrativu a správu objektu jako řádný hospodář.

13.4 Obecná pravidla pro užívání a údržbu

Stavba i jednotlivé stavební objekty musí být využívány pouze k účelu, pro který byly navržena a realizovány. Při jejich užívání a údržbě je nutno postupovat v souladu s platnými právními předpisy, předpisy z oblasti požární bezpečnosti, hygieny, ochrany života a zdraví, ochrany životního prostředí, bezpečnosti při udržování a užívání stavby, ochrany proti hluku, úspor energie a ochrany tepla.

Správný způsob užívání, řádná údržba a včasné provádění běžných i plánovaných oprav, servisních prohlídek a revizí jsou nezbytné pro dosažení plánované životnosti stavby. Tyto činnosti mají také za následek maximalizaci užitných hodnot stavby a optimalizaci jejích provozních nákladů.

13.4.1 Kontrolní prohlídky

Při běžném provozu se provádí důkladné kontrolní prohlídky v minimální doporučené četnosti, viz níže. Běžná vizuální kontrola povrchů konstrukcí a pevně zabudovaných předmětů se provádí při každém úklidu, který probíhá minimálně 1 x týdně. Zjištěné závady se odstraní v rámci běžné údržby.

13.4.2 Běžná údržba

Za běžnou údržbou stavby se považují práce, které zabezpečují dobrý stav stavby tak, aby nedocházelo k jejímu znehodnocování a v maximální možné míře se udržovala její užitelnost (např. výměna nefunkčních světelných zdrojů a obdobného spotřebního materiálu, potřebného k provozu a užívání objektu, výměna filtrů větracího zařízení, obnova maleb a nátěrů apod.)

13.4.3 Plánovaná údržba a oprava

Pro stavbu bude vypracován plán údržby a oprav, který zahrnuje především kontroly, předepsané servisní prohlídky, revize a generální opravy. Plán bude v souladu s pokyny výrobců zabudovaných technických zařízení. Za jeho plnění a aktualizaci odpovídá správce objektu.

13.5 Užívání a údržba objektu SO 01

13.5.1 Svislé a vodorovné konstrukce

Popis: dokument č. 1, odst. 1.8.3

Opatření: Před provedením kotvení jiného předmětu do konstrukce, je nutné zjistit, zda v daném místě není proveden rozvod technologie.

Hmotnost předmětu kotveného a zavěšeného na konstrukci nesmí přesáhnou povolenou hmotnost dodavatele konstrukce.

Provádění stavebních úprav konstrukcí je zakázáno. Bude-li proveden zásah do stavební konstrukce, zaniká na tu část stavební konstrukce smluvní záruka.

13.5.2 Zastřešení

Popis: dokument č. 1, odst. 1.8.8

Opatření: Pravidelná revize bezpečnostního systému proti pádu osob.

Střecha 4.NP je pochozí zejména pro účely udržovacích prací, oprav a revizí.

Konstrukce vystupující nad střešní rovinu nejsou určeny k sezení, pohybu osob ani odkládání předmětů.

Na střeše je zakázáno skladovat jakýkoliv materiál, nebo předměty.

Kontrola vnitřního líce stropní konstrukce - průsaký naznačují porušenou hydroizolační vrstvu.

Údržbu smí provádět pouze proškolená osoba v oblasti BOZP (práce ve výškách a nad volnou hloubkou) a musí být seznámená s pravidly pro bezpečný pohyb na této.

Pracovník musí být vybaven dle typu pracovní činnosti prvky skupinové nebo individuální ochrany.

Údržba střešních vtoků - min 2x ročně (podzim, jaro) musí být provedena kontrola průchodnosti a čištění střešních vtoků

Tab. 13-1:Doporučená četnost kontrol vybraných částí střešní konstrukce

Předmět kontroly	Požadovaný stav	Četnost [rok]
Povrch střechy	Bez nečistot, náletové zeleně	0,5
Vtoky	Průchozí, chráněné	0,5
Nátěry klempířských konstrukcí	Souvislé, nepoškozené	1
Hydroizolace	Neporušený povrch, funkční UV ochrana, spoje beze změn	1
Oplechování, lemování	Přípevněné, těsné spoje	1
Nástřešní konstrukce	Soudržný hydrofobní povrch, voda neproniká za hydroizolaci	1
Dlažba na podločkách položená na textilií	Čistý bezvadný povrch, bez známek degradace, bez náletové vegetace	0,5

13.5.3 Obvodový plášť

Popis: dokument č. 1, odst. 1.8.7

Opatření: Do konstrukce obvodového pláště je zakázáno jakkoli zasahovat.

Kotvení předmětů do fasádních desek je nepřipustné.

13.5.4 Hromosvod

Popis: Proveden jako aktivní hromosvod s jímačem.

Opatření: Nutno provádět pravidelné revize

13.5.5 Výplně otvorů

Popis: dokument č. 1, odst. 1.8.9

Opatření: Ochrannou folii odstranit z povrchu výplně do 1 měsíce od montáže.

Veškeré okenní a dveřní výplně je nutno během první sezóny užívání seřadit.

V případě větrného počasí, při průvanu v objektu, se doporučuje okenní i dveřní křídla zavřít, případně zabezpečit proti samovolnému pohybu.

Doporučuje se přiměřené a šetrné zacházení.

Mytí provádět vlažným mýdlovým nebo saponátovým roztokem a vlhkým hadrem. V žádném případě nečistit rozpouštědly, ředidlem nebo kyselinou, nepoužívat drátěnky ani kovové předměty.

Přezkoušení funkčnosti a údržba kování – minimálně 1x ročně musí být provedeno ošetření všech pohyblivých částí kování pomocí lubrikačních prostředků (např. technickou vazelínu)

13.5.6 Výtahy

Popis: dokument č. 1, odst. 1.8.6

Opatření: Výtah může být používán pouze pro účely, které jsou zde uvedeny, a je zakázáno používání k jiným účelům.

Netáhněte ani netlačte dveře, pokud jsou v provozu - hrozí poškození.

Zákaz manipulace s rozvaděčem výtahu nepovolaným osobám.

Budou prováděny pravidelné servisní prohlídky a údržba podle manuálu a servisní smlouvy.

Ošetřování nerezových povrchů musí být prováděno vhodnými prostředky - mýdlovým roztokem a vlhkým jemným hadrem.

Nepřetěžujte výtah. Počet osob i celková hmotnost pro přepravu je uvedena v kabině výtahu.

Nesnažte se vstupovat do prostoru dveří výtahu v okamžiku, když se již zavírají.

Je zakázáno násilím, nebo s použitím nástroje otevírat šachetní dveře výtahu.

Děti mladší 6-ti let mohou jet výtahem pouze v doprovodu osoby starší 10-ti let.

V kabině je zakázáno kouřit.

Výtah nepoužívejte v případě požáru.

13.5.7 Klempířské konstrukce

Popis: Klempířské konstrukce budou provedeny z hliníkového lakovaného plechu, který nevyžaduje další dodatečné nátěry.

Opatření: Předcházet porušení vrchní vrstvy barvy - v případě mechanického poškození opravit dodatečným nátěrem.

Provádět kontroly přichycení klempířských konstrukcí k podkladní konstrukci.

13.5.8 Malby

Opatření: Malby lze ošetřovat pouze oprášením nebo vyluxováním.

Odstranění znečištěné malby je možné provést pouze nanesením nové vrstvy nátěru.

13.5.9 Keramické obklady a dlažba

Opatření: Povrch lze čistit teplou vodou se saponátem s dezinfekčním účinkem nebo s speciálním saponátem na obklady a dlažby, za použití vlhkého hadru či mopu.

Nutno se vyvarovat pádu těžkých předmětů na povrch dlažby - hrozí nebezpečí poškození (odštípnutí glazury, popraskání).

Je třeba věnovat pozornost místu styku keramického obkladu s dlažbou. Vlivem možné dilatace a vysychání, může v tomto místě dojít k vytvoření spáry. V případě jejího vzniku je nutné neodkladně provést její utěsnění akrylátovým nebo silikonovým tmelem

13.5.10 PVC krytiny

Opatření: Prevence proti mechanickému poškození - vyvarovat se pádu ostrého předmětu na povrch krytiny, předcházet styku s ostrohrannými předměty.

Výrobky z tmavé gumy (např. gumová kolečka, chráničky soklu nábytku, podrážka obuvi) nesmí přijít do styku s PVC krytinou. Zanechávají na povrchu krytiny nevratnou barevnou změnu. Tomu lze předcházet použitím podložky z PVC, polyuretanu, polyetylénu nebo filcu.

V rámci pravidelného úklidu - min 1 x týdně, odstranit mechanické nečistoty a prach suchou metodou za použití jemného smetáku či vysavače. V případě použití mokrého procesu je vhodné využít navlhčený mop v běžném saponátovém roztoku.

13.5.11 Koberce

Opatření: V rámci pravidelného úklidu - min 1 x týdně, odstranit mechanické nečistoty a prach vysátím, případně vyklepáním. Hloubkové čištění lze provádět strojově, tzv. „parním čištěním“, nebo mokrou či suchou cestou.

13.5.12 Zařizovací předměty

Opatření: Čištění odpadu zařizovacího předmětu provádějte mechanicky za použití zvonu. V případě chemického čištění je nutno dodržovat pokyny pro použití konkrétního přípravku

Odpad nesmí být vystaven teplotám nad 70°C - tzn. nevylévat do odpadu tekutiny vyšších teploty

Nevhazujte do zařizovacích předmětů jiné těžké předměty - hrozí nebezpečí poškození (odštípnutí glazury, popraskání).

Pro dosažení dlouhé užitelnosti a hygienické nezávadnosti je vyžadováno pravidelné čištění zařizovacího předmětu i jeho příslušenství, především vodovodní baterie.

13.5.13 Kuchyňské linky a kancelářský nábytek

Opatření: Po montáži jednotlivých částí je třeba seřadit kování dvířek a pojezdy šuplat.

Rozlité tekutiny by měly být bezodkladně setřeny. Předměty nevystavovat vlhkosti.

Na povrch kuchyňské linky a kancelářského nábytku není dovoleno pokládat horké předměty bez použití žáruvzdorné podložky.

Předměty vyžadují pravidelný úklid za použití vhodných čistících prostředků podle pokynů výrobce.

13.5.14 Laboratorní zařízení

Opatření: Čištění laboratorní digestoře se provádí po vypnutí hlavního vypínače digestoře.

Laboratorní sloty a regály nevyžadují zvláštní drážbu, avšak běžný úklid je namístě je možno čistit běžnými čistícími prostředky.

Laboratorní zařízení bude užíváno dle pokynů dodavatele.
Nutno dodržovat laboratorní řád vyvěšený v každé laboratoři.

13.5.15 Elektroinstalace

Opatření: Do elektro rozvodů je zakázáno jakkoli zasahovat, otevírat rozvaděče a manipulovat s elektrickými zařízeními. Nebezpečí zasažením elektrickým proudem!!!!

Laici mohou v rozvaděči jen nahodit hlavní jistič bytu, v případě jeho výpadku.

Do svítidel neinstalovat zdroje větší než jsou povolené.

Do zásuvek nezapojovat spotřebiče s celkovým proudem přesahujícím jmenovitý proud přístroje.

Neupravovat ani jinak nezasahovat do zařízení v záruce

Elektrická zařízení haste v případě požáru pouze k tomu určenými penovými hasicími přístroji.

13.5.16 Rozvody plynu

Opatření: Rozvody plynu a plynová zařízení podléhají pravidelné kontrole dle vyhlášky 85/1978 Sb. o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení.

Tab. 13-2: Doporučená četnost kontrol a revizí plynových zařízení

Kontroly a revize plynových zařízení	Kontroly plynu	Revize plynu	Servisní prohlídka
Četnost:	1x za 1 rok	1x za 3 roky	1x za 1 rok
Oprávněná osoba:	Provozovatel	Revizní technik	Servisní technik
Předmět kontroly:			
Kontrola umístění, funkčnosti a těsnosti hlavního ventilu	X	X	
Kontrola umístění, funkčnosti a těsnosti uzávěrů větví stoupacích vedení	X	X	
Kontrola umístění, funkčnosti a těsnosti plynoměrů	X	X	
Kontrola umístění, funkčnosti a těsnosti regulátorů	X	X	
Kontrola umístění, funkčnosti a těsnosti plynových spotřebičů		X	X
Kontrola umístění spotřebičů z hlediska větrání prostor		X	
Vizuální kontrola umístění a stavu plynovodu společných prostor	X	X	
Celková vizuální kontrola umístění a stavu domovního plynovodu		X	

Kontrola těsnosti všech rozebíratelných spojů	X	X	
Kontrola přítomnosti CO (oxidu uhelnatého)		X	
Vyčištění, seřízení a kontrola plyn. spotřebiče			X

13.5.17 Rozvody ÚT

Opatření: Pravidelné kontroly zařízení ÚT se provádějí minimálně 2x ročně, před a po skončení topného období.

Před zahájením topné sezony je třeba odvzdušnit otopnou soustavu. Toto bude provedeno prostřednictvím odvzdušňovacích ventilů na otopných tělesech. Při tomto procesu musí být vypnuto oběhové čerpadlo a uzavřeny termostatické ventily otopných těles.

13.5.18 Kanalizace

Opatření: Kanalizační svody se kontrolují minimálně 2 x ročně, před a po zimním období.

Kontrola splaškové kanalizace se zaměřuje na neporušenost potrubí, těsnost všech spojů, čistotu a průchodnost potrubí, správnou funkci zápachových uzávěrů a přívětrávacích či odvětrávacích hlavic.

U dešťových svodů se kontroluje čistota a průchodnost vpustí, odvodňovacích žlábků, lapačů střešních splavenin apod. Doporučená četnost kontrol je jednou měsíčně, ale v kritickém období (podzim) může být i vyšší.

13.5.19 Likvidace odpadu

V podzemní podlaží budou umístěny kontejnery na běžné druhy separovaného odpadu. Odpadní vody z laboratoří, obsahující chemické látky, budou svedeny do odpadní plastové jímky s plynotěsným poklopem. Biologický odpad z laboratoří bude skladován ve speciálních odolných boxech.

Opatření: Pravidelný odvoz odpadu a jeho následnou likvidaci bude zajišťovat odborná firma oprávněná k nakládání s odpady.

13.6 Užívání a údržba protipožárního zabezpečení objektu

13.6.1 Chráněná úniková cesta

V každé sekci objektu je schodiště, které tvoří chráněnou únikovou cestu.

Opatření: V prostoru společných chodeb a chráněných únikových cest nelze skladovat ani osazovat žádný nábytek, materiál ani jiné věci, které by zabránily osobám v úniku nebo zvýšily požární riziko v těchto prostorech.

V případě požáru výtahy nepoužívat.

13.6.2 Požární uzávěry

V každém podlaží je chráněná úniková cesta oddělena od požárního úseku protipožárními dveřmi.

Opatření: Tyto dveře musí být neustále uzavřeny, je zakázáno je zajišťovat v otevřeném stavu anebo naopak je zamykat a jinak zajišťovat proti okamžitému otevření.

Je zakázáno jakkoli zasahovat do systému těchto dveří.

Toto zařízení podléhá pravidelné revizi dle vyhlášky č. 246/2001 o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru.

13.6.3 Zásobování objektu požární vodou

Vnitřní odběrná místa požárního vodovodu je nutné udržovat v bezvadném stavu.

Opatření: Jestliže dojde k porušení plomby hydrantu, je nutné neprodleně provést kontrolu požárního hydrantu pověřenou osobou a opatřit jej novou plombou.

Toto zařízení podléhá pravidelné revizi dle vyhlášky č. 246/2001 o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru.

Tlaková zkouška vodovodu pro požární účely se provádí 2x ročně.

Je zakázáno jakkoli zasahovat do požárního vodovodu.

K hydrantům musí být neustále umožněn volný přístup.

13.6.4 Přenosné hasicí přístroje

Opatření: Jestliže dojde k porušení plomby přenosného hasicího přístroje, je nutné neprodleně provést kontrolu pověřenou osobou a opatřit jej novou plombou.

Toto zařízení podléhá pravidelné revizi dle vyhlášky č. 246/2001 o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru.

K hasicím zařízením musí být neustále umožněn volný přístup.

13.7 Požadavky na pohodu prostředí

13.7.1 Rosení oken uvnitř izolačního skla

Rosení v meziprostoru izolačního skla je projevem netěsnosti, kdy do tohoto prostoru vnikla vlhkost, která zde kondenzuje.

Opatření: Příčina kondenzace může být způsobena mechanickým poškozením. V případě, že jde o závadu vzniklou při výrobě nebo montáži, máte nárok na uplatnění reklamace.

13.7.2 Rosení okenních skel na straně interiéru

Rosení skel zevnitř místnosti, je výsledkem kondenzace vlhkosti, kterou obsahuje vzduch v místnosti. Exteriérové strany konstrukcí jsou ochlazovány a díky tomu vlhkost obsažená v interiérovém vzduchu místnosti zkondenzuje na vnitřní straně skla, rámu nebo křídle okna. Dochází k tomu zejména v zimním období, pokud při teplotě vnitřního vzduchu a relativní vlhkosti teplota na vnitřním povrchu skla klesne pod tzv.

teplotu rosného bodu. Z oke pak stéká voda na vnitřní parapet a může docházet k navlhání ostění, tvorbě plísní a opadávání maleb a omítek.

Opatření: Dostatečné větrání, aby vlhkost v interiéru byla redukována

Dostatečné vytápění, aby studený vzduch v interiéru absorboval vlhkost, ohříval a osušoval skla.

Vhodné umístění topného tělesa, nejlépe pod okno, aby cirkulovaný vzduch ohřívala a vysušoval vnitřní stranu skel.

Neumísťovat příliš dlouhé záclony, které brání cirkulaci vzduchu a tím ohřívání a osušování skel.

Vyvarovat se stále staženým žaluzií a vnitřnímu parapetu, který by příliš přečníval přes otopné těleso.

13.7.3 Plísně v místnosti

Plísně na povrchu konstrukce se tvoří především v rozích a těžko dostupných místech, kde je nedostatečné proudění vzduchu. K jejich výskytu je třeba relativní vlhkost 60%, nad 70% nastává bujný růst roztočů.

Opatření: Obecně eliminovat prostředí pro vznik plísní.

Zajistit relativní vlhkost vnitřního prostředí do 50%.

Použít povrchové úpravy (zejména malby a nátěry), které nejsou vyživujícím podkladem pro plísně - tj. bez obsahu organických látek.

Při rozmísťování nábytku dodržet vzdálenost minimálně 5 cm od stěn tak, aby nebylo bráněno prohřátí konstrukce a proudění vzduchu.

13.7.4 Větrání

Větrání objektu je řešeno jako nucené. Větrání zajišťuje přívod čerstvého vzduchu do jednotlivých místností a odvod vzduchu znehodnoceného. Je třeba dodržovat platnou legislativu: NV č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů. Třída práce byla stanovena stupně IIa.

Opatření: Pro daný stupeň třídy práce bude minimální množství přiváděného vzduchu 50 m³/h na jednoho zaměstnance.

Rychlost proudícího vzduchu by se měla pohybovat v rozmezí 0,15 - 0,25 m.s⁻¹ v teplém období roku, v rozmezí 0,10 - 0,20 m.s⁻¹ v chladném období roku.

13.7.5 Teplotní pohoda prostředí

Předpokladem pro tepelnou pohodu prostředí je vyrovnaný stav toku tepla mezi člověkem a prostředím bez viditelného pocení, nebo naopak bez pocitu chladu a bez použití ochranných termoregulačních procesů lidského těla.

Opatření: Teplotní pohodu zajistí dodržení limitů stanovených NV č. 361/2007 Sb., pro třídu práce IIa, které jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 13-3: Limity stanovené pro zajištění teplotní pohody prostředí

Třída práce	Energetický výdej M ($W \cdot m^{-2}$)	Operativní teplota t_o ($^{\circ}C$)			Rychlost proudění vzduchu ($m \cdot s^{-1}$)	Relativní vlhkost vzduchu (%)	Intenzita pocení (g/h) (g/směna)
		t_o min.	t_o opt.	t_o max.			
I	80	20	22 ± 2	28	0,1 - 0,2	30 - 70	107 856
II a	81 - 105	16	20 ± 2	27	0,1 - 0,2		136 1091
II b	106 - 130	14	16 ± 2	26	0,2 - 0,3		171 1368
III a	131 - 160	12	14 ± 2	26	0,2 - 0,3		256 2045
III b	161 - 200	10	12 ± 2	26	0,2 - 0,3		359 2639

13.8 Revize a zkoušky zařízení

Přehled hlavních zkoušek, revizí a kontrol jednotlivých zařízení instalovaných v objektu je uveden v následující tabule:

Tab. 13-4: Přehled revizí, zkoušek a kontrol zařízení

Kategorie	Zařízení	Předmět	Provádí	Norma	Četnost
Elektrická zařízení	elektroinstalace	pravidelná revize	revizní technik	ČSN 33 1500	1x za 5 let
	hromosvod	kontrola	revizní technik	ČSN EN 62305-3	1x za 2 roky
		pravidelná revize	revizní technik	ČSN EN 62305-3	1x za 4 roky
Plynová zařízení	rozvody plynu, spotřebiče	kontrola	servisní technik	85/1978 Sb.	1x za rok
		pravidelná revize	revizní technik	85/1978 Sb.	1x za 3 roky
	plynová kotelna	kontrola	servisní technik	ČSN 07 0703	1x za rok
		pravidelná revize	revizní technik	ČSN 07 0704	1x za 3 roky
Spalinové cesty	komín	kontrola	způsobilá osoba	91/2010 Sb.	1 x za rok
		čištění	způsobilá osoba	91/2010 Sb.	2 x za rok
Zdvihací zařízení	výtahy	odborná prohlídka	způsobilá osoba	ČSN 27 4002	1x za 3 měsíce
		odborná zkouška	inspekční technik	ČSN 27 4002	1x za 3 roky
		inspekční zkouška	inspekční orgán	ČSN 27 4002	1x za 6 let
Požární bezpečnost	hasící přístroje	kontrola	způsobilá osoba	246/2001 Sb.	1x za rok
		zkouška	způsobilá osoba	246/2001 Sb.	1x za 5 let
	hydranty	kontrola	způsobilá osoba	ČSN 73 0873	1x za rok
	elektrická požární signalizace	zkouška ústředny	oprávněná osoba	246/2001 Sb.	1x za měsíc
		kontrola	oprávněná osoba	246/2001 Sb.	1x za rok
		zkouška	oprávněná osoba	246/2001 Sb.	1x za 6 měsíců

Revize budou prováděny kvalifikovanými odborníky, revizní zprávy předány správci objektu. Neprovádění revizí dle příslušných prováděcích předpisů může vést ke ztrátě záruky na dané zařízení.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vyřešit stavebně technologickou přípravu zadané stavby tak, aby byl zajištěn bezkolizní průběh její realizace. Pro to byly jednotlivé části práce řešeny s ohledem na efektivitu prováděných činností, časovou a ekonomickou stránku výstavby.

Základní orientaci v konstrukci hlavního stavebního objektu, na který je tato práce zaměřena, poskytuje stavebně technologická studie. Dále jsou řešeny vybrané části stavebně technologického projektu. Vzhledem ke konstrukci objektu, kterou tvoří specifická kombinace železobetonu a ocelové konstrukce, je vypracován technologický předpis pro hrubou vrchní stavbu. Kontrolní a zkušební plán byl vytvořen pro skladbu jednoplášťové ploché střechy posledního podlaží. Projekt zařízení staveniště je řešen v rozsahu technologické zprávy zařízení staveniště a podrobných výkresu jednotlivých etap, které pokrývají potřeby probíhajících stavebních procesů. Finanční náklady pro hrubou stavbu hlavního objektu jsou vyčísleny prostřednictvím položkového rozpočtu, který byl vytvořen v programu BuildPowerS. Vyjádření nákladů pro celou stavbu je provedeno dle THU. Tyto hodnoty byly využity jako podklad pro zpracování finančního plánu stavby. Doba výstavby je graficky znázorněna v časovém plánu stavby. Po hlavní stavební objekt byl vypracován podrobný harmonogram činností za pomoci programu Contec. Samostatný dokument je také věnován bezpečnosti práce, který řeší návrh opatření pro zajištění ochrany zdraví při práci. Návrh množství bednění je zpracován v podobě technicko-hospodářské analýzy, jejíž výsledek vede k optimálnímu návrhu s dodržením požadavku minimalizace nákladů a rychlosti výstavby. Byl vytvořen také návod na užívání stavby, jehož obsahem je popis kontrol, revizi a prohlídek pro zajištění životnosti stavby a komfortu uživatelů. Obsah práce je diferencován do různých vybraných částí. Věřím, že tím bylo dosaženo stanoveného cíle i splněno zadání diplomové práce.

Při zpracovávání této práce jsem se snažila využívat především svých dosavadních znalostí a zkušeností. Konzultacemi se zaměstnanci specializovaných firem a studiem odborných článků jsem si rozšířila a získala nové vědomosti týkající se přípravy staveb a řešených stavebních konstrukcí. Nově získané znalosti jsou pro mě velkým přínosem a věřím, že je využiji ve své následující stavební praxi.

Seznam obrázků

Obr. 2-1: Provedení pracovní spáry	32
Obr. 3-1: Průjezd vnitrostaveništní komunikací	59
Obr. 3-2: Skladové kontejnery	61
Obr. 3-3: Vrátnice	62
Obr. 3-4: Nádobý na odpad	62
Obr. 3-5: Šatny - obytný kontejner	67
Obr. 3-6: Hygienické zázemí - sanitární kontejner	68
Obr. 3-7: Kancelář stavbyvedoucího - obytný kontejner	69
Obr. 3-8: Kancelář mistrů - spojené obytné kontejnery	69
Obr. 4-1: Sestavy bednění	78
Obr. 4-2: Vnější kruhové bednění Rundflex - pohled, řez	78
Obr. 4-3: Bednění kruhových sloupů SRS	79
Obr. 4-4: Pata sloupů 1.PP	89
Obr. 4-5: Postup montáže Peri Multiflex	91
Obr. 4-6: Odbedněná místnost s dodatečným podepřením	93
Obr. 5-1: Pásový nakladač	99
Obr. 5-2: Kolové hydraulické rýpadlo	101
Obr. 5-3: Pásové hydraulické rýpadlo	102
Obr. 5-4: Nákladní automobil Tatra	103
Obr. 5-5: Mycí rampa Expres Top	105
Obr. 5-6: Vrtací souprava	106
Obr. 5-7: Vrtací souprava - přepravní poloha	107
Obr. 5-8: Podvalník	107
Obr. 5-9: Sklápěcí rampa	108
Obr. 5-10: Tahač Tatra	108
Obr. 5-11: Pracovní graf hydraulické ruky Fassi	109
Obr. 5-12: valníkový návěs	110
Obr. 5-13: Návrh věžového jeřábu MB 2043	111
Obr. 5-14: Návrh věžového jeřábu MB 1030.11	113
Obr. 5-15: Pracovní graf autojeřábu Grove GMK 4075	115
Obr. 5-16: Autodomíchávač	116
Obr. 5-17: Pracovní graf autočerpadla Schwing S 43 SX	117
Obr. 5-18: Vibrační lišta	118
Obr. 5-19: Inventor	118
Obr. 5-20: Stavební výtah	119
Obr. 5-21: Silo	120
Obr. 5-22: Pneumatický dopravník	120
Obr. 5-23: Omítací stroj	120
Obr. 5-24: Míchadlo stavebních směsí	121

Obr. 5-24: Míchadlo stavebních směsí	121
Obr. 12-1: Graf srovnání variantních řešení.....	182

Seznam tabulek

Tab. 2-1: Výkaz výměr - zemní práce	28
Tab. 2-2: Výkaz výměr - základové konstrukce.....	30
Tab. 2-3: Výkaz výměr - svislé monolitické konstrukce	34
Tab. 2-4: Výkaz výměr - vodorovné monolitické konstrukce.....	35
Tab. 2-5: Výkaz výměr - ocelové konstrukce	37
Tab. 2-6: Výkaz výměr - zastřešení	39
Tab. 2-7: Výkaz výměr - obvodový plášť	41
Tab. 2-8: Výkaz výměr - dokončovací práce	43
Tab. 3-1: Časový plán budování a likvidace objektu zařízení staveniště	56
Tab. 3-2: Výpočet spotřeby elektrické energie - instalovaný příkon strojů.....	63
Tab. 3-3: Výpočet spotřeby elektrické energie - příkon vnitřního osvětlení	63
Tab. 3-4: Výpočet spotřeby elektrické energie - příkon vnějšího osvětlení	64
Tab. 3-5: Potřeba vody pro sociální a hygienické účely	65
Tab. 3-6: Dimenze vodovodu pro sociální a hygienické účely	65
Tab. 3-7: Potřeba vody pro provozní účely.....	65
Tab. 3-8: Dimenze vodovodu pro provozní účely	66
Tab. 3-9: Návrh počtu šaten	67
Tab. 3-10: Návrh: Sanitární kontejner, typ C3S 10	68
Tab. 3-11: Náklady na zařízení staveniště	70
Tab. 4-1: Beton pro svislé monolitické konstrukce	77
Tab. 4-2: Výztuž pro svislé monolitické konstrukce	77
Tab. 4-3: Bednění pro svislé monolitické konstrukce	77
Tab. 4-4: Separační pro svislé monolitické konstrukce	79
Tab. 4-5: Distanční prvky pro svislé monolitické konstrukce.....	79
Tab. 4-6: Beton pro vodorovné monolitické konstrukce	80
Tab. 4-7: Výztuž pro vodorovné monolitické konstrukce	80
Tab. 4-8: Bednění pro vodorovné monolitické konstrukce.....	81
Tab. 4-9: Separační prostředek pro vodorovné konstrukce.....	81
Tab. 4-10: Distanční prvky pro vodorovné konstrukce	82
Tab. 4-11: Výpis ocelové konstrukce	83
Tab. 5-1: Technické údaje	116
Tab. 7-1: Průměrná měsíční teplota.....	134
Tab. 7-2: Výpočet doby odbednění při zohlednění skutečné teploty	135

Tab. 12-1: Výpočet doby trvání pracovního cyklu T1	178
Tab. 12-2: Výpočet mzdových nákladů na pracovní sílu.....	178
Tab. 12-3: Výpočet nákladů na realizaci - varianta č. 1	178
Tab. 12-4: Výpočet nákladů na realizaci - varianta č. 2	179
Tab. 12-5: Výpočet nákladů na realizaci - varianta č. 3	180
Tab. 12-6: Výpočet nákladů na realizaci - varianta č. 4	181
Tab. 12-7: Výpočet nákladů na realizaci - varianta č. 5	181
Tab. 12-8: Přehled variantních řešení	182
Tab. 13-1: Doporučená četnost kontrol vybraných částí střešní konstrukce	188
Tab. 13-2: Doporučená četnost kontrol a revizí plynových zařízení.....	191
Tab. 13-3: Limity stanovené pro zajištění teplotní pohody prostředí.....	195
Tab. 13-4: Přehled revizí, zkoušek a kontrol zařízení	195

Seznam zkratek

SV - stavbyvedoucí
TDI - technický dozor investora
PD - projektová dokumentace
TP - technologický předpis
DL - dodací list
TL - technický list
TP - technologický předpis
MJ – měrná jednotka
BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci
OOPP - osobní ochranné pracovní pomůcky
BPB - Biology Park Brno
KCE – konstrukce
THU – technicko hospodářské ukazatele
HVS - hrubá vrchní stavba
Tab – tabulka
Obr – obrázek

Seznam zdrojů

- [1] Technická zpráva - Biology Park Brno: Zadávací dokumentace, 64 s.
- [2] MOTYČKA Vít.: *Stavebně technologické projektování – Navrhování zařízení stavenišť*, modul 02, Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia, VUT, Brno
- [3] JÁRSKÝ Čeněk, MUSIL František., SVOBODA Pavel., LÍZAL Petr., MOTYČKA Vít., ČERNÝ Jaromír.: *Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb*. CERM, Brno 2003. ISBN 80-7204-282-3
- [4] HLOUŠEK, Pavel. *Příprava realizace staveb*. Brno, 2002. ISBN 80-214-2074-X
Maršál P.: *Technologie staveb I.: Technologie provádění zemních prací*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2005
- [5] ČUZK: Nahlížení do katastru nemovitostí. [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://nahliznidokn.cuzk.cz/>
- [6] PERI: Systémové bednění. [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: www.peri.cz
- [7] Podzemní stavby Brno: Distance. [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.psbrno.cz/>
- [8] SIKA CZ: *Technické materiály-bílé vany* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: http://cze.sika.com/content/dam/Czech_Republic/Main/01_General/cz_news/2011/201105_13_clanek_sparove_pasy/materialy_pro_stavbu_4-2011.pdf
- [9] *Sádrokarton: Návodů a tipů* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: http://www.rigips.cz/files/sadrokarton-navody-a-tipy-pro-vystavbu/SADROKARTON_Navody_a_Tipy_10_2014.pdf
- [10] *Zděné konstrukce* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.wienerberger.cz/>
- [11] *Mapové podklady* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/>
- [12] *Caterpillar: Stroje pro zemní práce* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://zeppelin.cz/cs/site/stroje-caterpillar/cat-detail-produktu.htm?idCategory=13066284>
- [13] *Tatra: Stroje pro zemní práce* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/8x8-jednostranny-sklapec/>
- [14] *Bauer: Vrtná souprava* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: http://www.bauerpileco.com/export/sites/www.bauerpileco.com/documents/brochures/bauer_bg_brochures/BG-12H.pdf
- [15] *Noteboom: Návěs* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.nooteboomgroup.com/server/multimediaserve/490>
- [16] *Schwarzmüller: Podvalník* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://schwarzmuller.com/cs/vozidla/3-napravovy-valnikovy-naves-stavebni-materialy/>

- [17] *Zásobování betonovou směsí* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.transportbeton.cz/tbg-betonmix-a-s/betonarna-brno-bosonohy.html>
- [18] *Mycí rampa* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://kmbss.cz/15/8/Myci-rampa-Express-Supermobil-k-polozeni-pouze-na-zem>
- [19] *Autočerpadlo* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/s-43-sx.html>
- [20] *Svářecí technika* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.profisvarecky.cz/>
- [21] *Stavební výtahy* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.vytahy-stavebni.cz/stavebni-vytahy/#nov650>
- [22] *Zásobník suché omítkové směsi* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: http://www.cemix.cz/data/images/PDF%20soubory/Cemix_doprava.pdf
- [23] *Pneumatický dopravník: Doprava omítkové směsi* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: http://www.pft.eu/www/cs/produkte/produktprogramm/pneumatische_foerderanlagen/pneumatische_foerderanlage.php?stein_id=170
- [24] *Stroje pro omítkové práce* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: http://www.pft.eu/www/cs/produkte/produktprogramm/pneumatische_foerderanlagen/pneumatische_foerderanlage.php?stein_id=170
- [25] *Míchadlo malty* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.svarecky-obchod.cz/elektricke-naradi/michadla-malty/9408-michadlo-stavebnich-smesi-mx-1600->
- [26] Nařízení vlády č. 591/2006 sb.: o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, 2006
- [27] Nařízení vlády č. 362/2005 sb.: o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, 2005
- [28] Vyhláška č. 381/2001 sb.: kterou se stanoví Katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), 2008
- [29] Vyhláška č. 272/2011 sb o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, 2011
- [30] ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE: Ukazatele pracnosti [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://web.cvut.cz/fa/u524/rea/podklady/ukazatele/podklady.html>
- [31] CRANESERVICE: Věžové jeřáby. [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.craneservice.cz>

Seznam příloh

- V1. Koordinační situace se širšími vztahy
- V2. Schéma dočasného dopravního značení
- V3. Koncept zařízení staveniště
- V4. Zařízení staveniště - I. etapa
- V5. Zařízení staveniště - II. etapa
- V6. Zařízení staveniště - III. etapa
- V7. Časový plán stavby
- V8. Finanční plán stavby
- V9. Časový plán objektu SO 01
- V10. Nasazení strojů
- V11. Graf potřeby pracovníků
- V12. Plán zajištění materiálových zdrojů pro HVS
- V13. Cyklogram realizace stropní konstrukce 1.NP
- V14. Návrh jeřábu MB 2043
- V15. Návrh jeřábu MB 1030.11
- V16. Plán dodávek bednění
- V17. Detail ocelové konstrukce
- V18. Schéma postupu montáže ocelové konstrukce
- V19. Bednění stropní desky 1.NP
- V20. Bednění obvodových průvlaků 1.NP
- V21. Bednění svislých konstrukcí 1.NP
- V22. Detail stěnového bednění
- V23. Detail stropního bednění